

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜ, SEKTÖRÜN PROBLEMLERİ,
AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE’DE ENERJİ POLİTİKALARI**

**DANIŞMAN
DOÇ.DR. Ömer EROĞLU**

**HAZIRLAYAN
Lütfiye DEMİRBAŞ**

**Lisansüstü Öğretim ve Sınav Yönergesinin
İktisat Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.**

**ISPARTA
Şubat 2002**

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İş bu çalışma, jürimiz tarafından iktisat Anabilim Dalı BİLİM UZMANLIĞI TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Akademik nvani, Adı, Soyadı

ye

Akademik nvani, Adı, Soyadı

ye

Akademik nvani, Adı, Soyadı

Onay

Yukarıda imzaların adı geçen ğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / /

İmza

Akademik nvani, Adı, Soyadı

ÖNSÖZ

Enerji gibi dünyanın siyasi, iktisadi ve sosyal hayatını belirleyen önemli bir konuda çalışma yapmanın güçlüğüne dile getirmek bile gereksizdir. Ancak bu çalışma esnasında değerli katkılarını gördüğüm danışman hocam Doç.Dr. Ömer EROĞLU'nun yardımlarıyla söz konusu güçlükler azalmıştır. Hocama teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Onay Sayfası	i
Önsöz	ii
İçindekiler	iii
Kullanılan Teknik Terimler	vii
Kısaltmalar Listesi	ix
Tablolar Listesi	x
Özet	xiv
Abstract	xvi
Giriş	xviii

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL VE EKONOMİK ANLAMDA ENERJİ HAKKINDA BİLGİLER

1. Enerjinin Tanımı	1
2. Enerjinin Önemi	1
3. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	3
4. Enerji Kaynakları Ve Dünya Enerji Görünümü	6
4.1. Petrol	6
4.1.a. Dünya Petrol Varlığı	7
4.1.b. Dünya Petrol Üretimi	9
4.1.c. Dünya Petrol Tüketimi	11
4.2. Kömür	14
4.2.a. Dünya Kömür Rezervi	15
4.2.b. Dünya Kömür Üretimi	16
4.2.c. Dünya Kömür Tüketimi	18
4.3. Doğalgaz	22
4.3.a. Dünya Doğalgaz Rezervi	22
4.3.b. Dünya Doğalgaz Üretimi	24
4.3.c. Dünya Doğalgaz Tüketimi	26
4.4. Hidrolik Enerji	29
4.4.a. Dünya Hidrolik Enerji Potansiyeli	30
4.4.b. Dünya Hidroelektrik Kullanımı	31
4.4.c. Dünya Hidrolik Enerji Üretimi	33
4.5. Nükleer Enerji	35
4.5.a. Dünya Uranyum Rezervi	36

4.5.b. Dünya Nükleer Enerji Üretimi	37
4.5.c. Dünya Nükleer Elektrik Enerjisi Tüketimi	39
4.6. Jeotermal Enerji	40
4.7. Güneş Enerjisi (Solar Enerji)	44
4.8. Rüzgar Enerjisi	47
4.9. Denizlerden Elde Edilen Enerji	49
4.10. Odun Enerjisi	50
4.11. Hayvan Ve Bitki Artıkları	50
4.12. Elektrik Enerjisi	51
4.13. Diğer Enerji Kaynakları	56

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE ENERJİ SEKTÖRÜ

I . BAŞLICA ENERJİ KAYNAKLARIMIZIN BUGÜNÜ VE YARINI

1.Enerji Kaynaklarımız	57
1.1. Kömür	57
a. Taşkömürü	58
a.1. Türkiye Taşkömürü Rezervi	58
a.2. Türkiye Taşkömürü Üretimi	59
a.3. Türkiye Taşkömürü Tüketimi ve Üretim – Tüketim Dengesi	60
b. Linyit	64
b.1. Türkiye'nin Linyit Rezervleri	65
b.2. Türkiye Linyit Üretimi	66
b.3. Türkiye Linyit Tüketimi	69
c. Asfaltit	71
d. Bitümlü Şistler	72
1.2.Petrol	73
1.2.a. Türkiye Petrol Rezervleri	75
1.2.b. Türkiye Petrol Üretimi ve Tüketimi	75
1.3. Doğalgaz	79
1.3.a. Türkiye Doğalgaz Rezervleri	80
1.3.b. Türkiye Doğalgaz Üretim ve Tüketimi	81
1.4. Nükleer Enerji	84
1.4.a Türkiye Uranyum Rezervi	86

1.4.b Nükleer Enerji Kurulu Gücü	86
1.5. Hidrolik Enerji	87
1.5.a. Hidrolik Enerji Potansiyeli	88
1.5.b. Elektrik Üretiminde Hidrolik Enerji ve Diğer Enerji Kaynaklarının Rolü	92
1.6. Jeotermal Enerji	98
1.6.a. Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli	99
1.6.b. Ülkemizde Jeotermal Enerji Kullanımına Yönelik Uygulamalar	101
1.7. Güneş Enerjisi	103
1.8. Rüzgar Enerjisi	104
2. Geleceğe Ait Tahminler	105
II. TÜRKİYE'DE SEKTÖRLER İTİBARIYLA ENERJİ TALEBİ	119
III. TÜRKİYE'DE ENERJİ SEKTÖRÜNE YAPILAN YATIRIMLAR	124
IV. TÜRKİYE'DE ENERJİNİN OPTİMAL KULLANIMI VE ENERJİ	127
V. GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA - ENERJİ İLİŞKİSİ	132
VI. ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK PROBLEMLERİ	134

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ'NDE VE TÜRKİYE'DE UYGULANAN ENERJİ POLİTİKALARI

I. Avrupa Birliğinde Ortak Enerji Politikaları	139
a) Tüketim Hedefi	147
b) Üretim Hedefi	149
c) İthalat Hedefi	149
d) Arz Yapısına İlişkin Hedefler	150
II. Türkiye'de Enerji Politikası	152
1. Atatürk Döneminde Türkiye'de Enerji Politikaları	152
a) 1922-1932 Dönemi	152
b) Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı Dönemi	154
c) İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı Dönemi (Atatürk Sonrası Dönem)	154
2. Planlı Dönemde Türkiye'de Enerji Politikaları	156
a) Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1963-1967)	156

b) İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1968-1972)	157
c) Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1973-1977)	158
d) Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1979-1983)	160
e) Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1985-1989)	162
f) Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1990-1994)	163
g) Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi(1996-2000)	165
3. Türkiye'nin Enerji Politikasının Uzun Dönemli Hedefleri	166
4. Türkiye'de Enerji Politikalarından Beklentiler	171
Sonuç	175
Biblografya	182

KULLANILAN TEKNİK TERİMLER

TEP:	Ton Eşdeğer Petrol
KEP:	Kilogram Eşdeğer Petrol
W:	Watt (Güç Birimi)
KW:	Kilowatt (10^6 W, 10^3 KW)
H h:	Saat
Wh:	Watt Saat (Enerji Kapasitesi)
KWh:	Kilowatt Saat
MWh:	Megawatt Saat (10^6 Wh, 10^3 KWh)
GWh:	Gigawatt Saat (10^9 KWh, 10^6 MWh) Milyar Kilowatt Saat
TJ:	Tera Joule : 10^{12} Joule : 23.88 TEP
Mwe:	Megawatt Elektrik
MWt:	Megawatt Termal (ısı)
BTEP:	Bin TEP

PETROL EŞDEĞERİNE ÇEVİRİM KATSAYILARI

KAYNAKLAR Kcal/kg	TEP	ISIL DEĞER
1 Ton Taşkömürü	0.61	6100
1 Ton Linyit (teshin ve sanayi)	0.3	3000
1 Ton Linyit (santral)	0.2	2000
1 Ton Linyit (Elbistan)	0.11	1100
1 Ton Asfaltit	0.43	4300
1 Ton Kok	0.7	7000
1 Ton Briket	0.5	5000
1 Ton Hampetrol	1.05	10500
1 Ton Fuel Oil	0.96	9600
1 Ton Motorin	1.035	10350

1 Ton Benzin	1.07	10700
1 Ton LPG (Likit Petrol Gazı)	1.13	11300
1 Ton Rafineri Yakıt Gazı	1	10000
1 Ton Gazyağı	1.045	10450
1Ton Jet Yakıtı	1.15	11500
1 Ton Nafta	1.075	10750
1000 m ³ Doğalgaz (Kcal / 1000m ³)	0.91	9100
1 KWh ikincil Elektrik Enerjisi	0.086	860
1 KWh Birincil Elektrik Enerjisi (Hidrolik, Jeotermal, Nükleer)	0.2234	2234
1Ton Odun	0.3	3000
1 Ton Hayvan ve Bitki Artıkları	0.23	2300

KISALTMALAR

- a.g.e :Adı Geçen Eser
a.g.m :Adı Geçen Makale
a.g.a :Adı Geçen Araştırma
G.S.M.H.:Gayri Safi Milli Hasıla
G.S.Y.İ.H.:Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
S.S.Y :Sabit Sermaye Yatırımları
B.D.T :Bağımsız Devletler Topluluğu
D.S.İ : Devlet Su İşleri
E.T.K.B. : Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı
G.R :Görünür Rezerv
M.R :Mevcut Rezerv
HES :Hidroelektrik Santral
LNG :Likit Naturel Gaz
LPG :Likit Petrol Gaz
T.K.İ. :Türkiye Kömür İşletmeleri
T.P.A.O. :Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TEDAŞ :Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEAŞ : Türkiye Elektrik Üretim-İletim Anonim Şirketi
M.T.A.:Maden Tetkik Arama
T.E.K.:Türkiye Elektrik Kurumu

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Dünya Petrol Rezervi	8
Tablo 2: Dünya Hampetrol Üretimi	9
Tablo 3: Dünya Hampetrol Tüketimi	11
Tablo 4: 1996 Yılı Petrol Tüketimi	13
Tablo 5: Dünya Kömür Rezervi	15
Tablo 6: Dünya Kömür Üretimi	16
Tablo 7: Dünya Linyit Üretimi	17
Tablo 8: Dünya Kömür Tüketiminin Bölgeler İtibariyle Dağılımı	18
Tablo 9: Dünya Kömür Tüketiminin Ülkeler İtibariyle Dağılımı	18
Tablo 10: Dünya Taşkömürü Tüketimi	20
Tablo 11: Dünya Linyit Tüketimi	21
Tablo 12: Dünya Doğalgaz Rezervi	23
Tablo 13: Dünya Doğalgaz Üretimi	25
Tablo 14: Dünya Doğalgaz Tüketimi	28
Tablo 15: Bazı Ülkelerin Hidrolik Enerji Kapasiteleri	30
Tablo 16: Dünya Hidrolik Enerji Kullanımı	31
Tablo 17: Bazı Ülkelerin 1996 Yılı Hidrolik Enerji Tüketimleri ve Dünya Tüketimine Oranı	32
Tablo 18: Dünya Hidrolik Enerji Güç ve Üretim Kapasitesi	34
Tablo 19: Dünya Uranyum Rezervi	36
Tablo 20: Dünya Bölgelerarası Nükleer Reaktör Gücü	37
Tablo 21: Ülkeler İtibariyle Nükleer Reaktör Gücü	37
Tablo 22: Dünya Nükleer Enerji Tüketimleri	39
Tablo 23: Ülkelerin Elektrik Enerjisi Tüketiminde Nükleer Enerjinin Payı	40
Tablo 24: Jeotermal Enerjiyi Elektrik Üretiminde Kullanan Ülkeler ve Kurulu Kapasiteleri	41
Tablo 25: Gelişmekte Olan Ülkelerde Toplam ve Jeotermal Enerji Kaynaklı Elektrik Üretim Kapasiteleri	41
Tablo 26: Dünyada Jeotermal Enerjinin Elektrik Üretimi Dışında Kullanım Kapasiteleri	42
Tablo 27: Dünya Jeotermal Enerji Durumu	43

Tablo 28: Dünya Güneş Enerjisi Kurulu Güç ve Üretim Potansiyeli	45
Tablo 29: Dünya Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü ve Enerji Üretimi	48
Tablo 30: OECD Kaynak Bazında Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi	52
Tablo 31: OECD Kaynak Bazında Elektrik Enerjisi Üretimi	52
Tablo 32: Seçilmiş Bazı Ülkelerin 1995 Yılı Elektrik Santrallerinin Kurulu Güç Kapasitesi	53
Tablo 33: OECD Ülkelerinin Elektrik Enerjisi Tüketimi	54
Tablo 34: Seçilmiş Bazı Ülkelerin 1994 Yılı Kişi Başına Ticari Enerji ve Elektrik Enerjisi Tüketimleri	55
Tablo 35: Türkiye’de Taşkömürü Üretimi	58
Tablo 36: Tüvenan Taşkömürü Üretimi	59
Tablo 37: Satılabilir Taşkömürü Üretimi	60
Tablo 38: Türkiye Taşkömürü Tüketimi (Üretim-Tüketim Dengesi)	61
Tablo 39: Taşkömürü Sektörel Tüketimi	62
Tablo 40: Demir-Çelik Fabrikaları Taşkömürü Tüketimi	63
Tablo 41: Türkiye Linyit Rezervleri	66
Tablo 42: Linyit Tüvenan ve Satılabilir Üretimi	67
Tablo 43: Kamu ve Özel Satılabilir Linyit Üretimi	67
Tablo 44: Linyit Sektörel Tüketimi ve Linyit Tüketiminde Sektör Payları	69
Tablo 45: 1996 Yılı Sonu İtibariyle İşletmedeki TEAŞ’a Ait Linyit Kaynaklı Termik Santraller	71
Tablo 46: Asfaltit Rezervi	72
Tablo 47: Bitümlü Şist Rezervi	73
Tablo 48: Türkiye Hampetrol Rezervleri	75
Tablo 49: Türkiye Rafinerileri	76
Tablo 50: Yıllar İtibariyle Türkiye Petrol Ürünleri Hareketleri	76
Tablo 51: Toplam Petrol Tüketiminin Sektörlere Dağılım	78
Tablo 52: Motorin ve Fuel-Oil Yakıtlı Termik Santraller ve Tükettikleri Miktarlar	78
Tablo 53: Türkiye Doğalgaz Rezervleri	80
Tablo 54: Bölgeler İtibariyle Türkiye Doğalgaz Rezervleri	80
Tablo 55: Türkiye Doğalgaz Üretim-Tüketim Dengesi	82
Tablo 56: Doğalgaz Tüketiminde Sektör Payları	83

Tablo 57: Türkiye Uranyum Rezervi	86
Tablo 58: Nükleer Enerji Güç ve Üretim Hedefleri	87
Tablo 59: Türkiye Hidrolik Potansiyelinin Havzalara Göre Dağılımı	88
Tablo 60: Türkiye’de Hidrolik Enerji Potansiyeli ve Gelişme Durumu	88
Tablo 61: 1997 Yılı Başında İşletmede Olan Kurulu Gücü 500 MW ve Daha Büyük Hidroelektrik Santraller	89
Tablo 62: Türkiye’de Uzun Yıllar İtibariyle Enerjiden Yararlanma Programı	90
Tablo 63: 1996 Yılı Sonu İtibariyle İşletmedeki TEAŞ Hidrolik Santralleri	90
Tablo 64: Elektrik Üretimi Gelişimi ve Yüzde Dağılımı	92
Tablo 65: Elektrik Enerjisi Bilançosu	94
Tablo 66: Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluşlara Dağılımı	96
Tablo 67: Jeotermal Enerji Potansiyeli	99
Tablo 68: Türkiye’nin Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Potansiyeli	103
Tablo 69: Güneş Enerjisinin Toplam Potansiyeli	104
Tablo 70: Bölgelere Göre Rüzgar Potansiyeli	104
Tablo 71: Birincil Enerji Kaynakları Üretimleri	106
Tablo 72: Birincil Enerji Kaynakları Üretimleri	107
Tablo 73: Birincil Enerji Kaynak Talepleri	108
Tablo 75: Genel Enerji Üretim Talep Gelişimi	109
Tablo 76: Enerji İthalat Programı ve İhtiyacı	109
Tablo 77: Genel Enerji Sektörel Talebi	110
Tablo 78: Sanayi Sektörü Enerji Talebi	112
Tablo 79: Konut Sektörü Enerji Talebi	112
Tablo 80: Tarım Sektörü Enerji Talebi	113
Tablo 81: Ulaştırma Sektörü Enerji Talebi	114
Tablo 82: Üretim ve Talep Tahminleri Sonucu Enerji Kaynaklarımızın Nihai Rezerv Durumları	114
Tablo 83: Elektrik Enerjisi Talebi	115
Tablo 84: Türkiye Elektrik Talep Projeksiyonu	118
Tablo 85: Sektörel Enerji Tüketimi	119
Tablo 86: Sektörel Enerji Tüketim Payları	120
Tablo 87: Konut Sektörü Enerji Tüketim	120
Tablo 88: Sanayi Sektörü Enerji Tüketimi	121

Tablo 89: Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketimi	121
Tablo 90: Tarım Sektörü Enerji Tüketimi	122
Tablo 91: Enerji Dış Sektörü Enerji Tüketimi	122
Tablo 92: Enerji Çevrim Tesisleri Enerji Üretimi-Tüketimi ve Kayıplar	123
Tablo 93: Enerji Yatırımları (Cari Fiyatlarla)	125
Tablo 94: Enerji Yatırımları (1987 Fiyatlarıyla)	125
Tablo 95: Tasarruflu Duyarlılık Çalışması Enerji Tasarrufu Değerleri	130
Tablo 96: G.S.M.H.-Enerji İlişkisi (Cari Fiyatlarla)	133
Tablo 97: G.S.M.H.-Enerji İlişkisi (1987 Fiyatlarıyla)	134
Tablo 98: Yıllar İtibariyle Önemli Enerji Kalemleri İthalatımız	135
Tablo 99: Birincil Enerji İthalinin Miktar ve Değer Olarak Gelişimi	135
Tablo 100: Yıllar İtibariyle Önemli Enerji Kalemleri İhracatımız	137
Tablo 101: Avrupa Topluluğu'nda Kaynaklar İtibariyle Birincil Enerji Tüketimi	148
Tablo 102: 1967 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	157
Tablo 103: 1972 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	158
Tablo 104: 1977 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	159
Tablo 105: Türkiye'de 1963-1981 Dönemi Enerji Arzının Kaynaklar İtibariyle Dağılımı	160
Tablo 106: 1983 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	161
Tablo 107: 1989 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	162
Tablo 108: 1989 Yılı Birincil Enerji Üretimi	162
Tablo 109: 1994 Yılı Birincil Enerji Tüketimi	163

ÖZET

Enerji insanoğlunun varoluşundan itibaren, insan yaşamının vazgeçilmez bir unsuru olmuştur. Günümüzde bu önem daha da artmıştır. Enerji ihtiyacının giderek artması ve buna karşılık enerji kaynaklarının sınırlı olması ekonomik bir sorun olan “enerji sorununu” gündeme getirmiştir.

Bir ülkenin kalkınabilmesi için sanayileşmeye, sanayiinin ise enerjiye ihtiyacı vardır. Bu nedenle sanayiinin ihtiyacı olan enerjinin zamanında ve yeterli miktarda temini zorunludur.

Her ülkenin kendi enerji ihtiyacını karşılayacak kadar enerji kaynağı mevcut değildir. Kendi kaynaklarıyla ihtiyaçlarını karşılayamayan ülkeler ithalat yoluyla bu ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Orta Doğu ülkeleri ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkeleri petrol ve doğalgaz başta olmak üzere enerji kaynakları bakımından zengin ülkelerdir. Avrupa ülkeleri ise enerji kaynakları bakımından fakir ülkeler arasında yer almaktadır. Ancak enerji kaynakları bakımından zengin olmak yeterli değildir. Bu kaynakların ekonomik ve etkin kullanılması ile enerji sorununa çözüm bulunabilecektir.

Enerji ihtiyacının arttığı günümüzde tükenebilir (fossil) kaynaklar yerine yeni ve yenilenebilir alternatif kaynak arayışı sürmektedir. Bu kaynaklardan yararlanma yolları araştırılmaktadır. Özellikle rüzgar, güneş ve biyomas enerjiden yararlanılarak elektrik elde etme çalışmaları bir çok ülkede sürdürülmektedir.

Ülkemizde de son yıllarda gerek nüfus artışı gerekse sanayileşme ve kalkınma yolundaki hamleler enerjiye olan talebi gittikçe artırmıştır. Ancak enerji kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde, gerek mevcut kaynakların yeterince değerlendirilememesi gerekse yetersiz enerji kaynakları rezervi sık sık enerji sorununu gündeme getirmektedir.

Ülkemiz linyit rezervleri bakımından zengin bir ülke olmasına rağmen mevcut linyitleri düşük kalitelidir. Üretim bölgelerinde yıkama tesislerinin (lavvar) bulunmaması nedeniyle kalorilerinin düşük olması bu linyitlerin sanayide kullanılamamasına neden olmaktadır.

Hidrolik potansiyel bakımından; dünya hidrolik potansiyelinin %1'ine sahip olan ülkemiz, kurulu güç bakımından onaltıncı sırada yer almaktadır. Fakat mevcut santrallerin kapasitesinin altında çalıştırılması bu kaynağın da etkin bir şekilde kullanımını engellemektedir.

Yeni ve yenilenebilir kaynaklar bakımından ise sadece küçük çapta denemeler mevcuttur. Özellikle güneş enerjisi potansiyeli bakımından zengin olan ülkemizde henüz bu alanda bir uygulama söz konusu değildir.

Enerji yatırımlarının çok büyük miktarda sermayeye ihtiyaç göstermesi, uzun dönemde kâra geçmesi gibi nedenler özel sektörün bu alandaki yatırımlarını azaltmaktadır. Ayrıca son yıllarda özelleştirme uygulamaları ve kamu sektörü toplam yatırımlarındaki daralmaya paralel olarak, devletin bu alanda da yaptığı yatırımlar yetersiz kalmıştır.

Sektördeki önemli bir sorun ise iletim ve dağıtım hatlarında görülen kayıp ve kaçaklardır. Ülkemiz enerji ihtiyacının büyük bir kısmının ithalat ile karşılandığı göz önüne alındığında enerjide verimlilik ve tasarruf kavramlarının önemi daha da artmaktadır. Tasarrufla ilgili olarak 1962 yılından beri uygulanan, özellikle gün ışığından daha fazla yararlanmaya yönelik tasarruf çalışmalarının sürdürüldüğü bilinmektedir. Ancak bilinçsizce kullanılan elektrikli ev cihazları enerji israfına neden olmaktadır. Bu nedenle elektrikli ev aletlerinin üretiminde yapılacak geliştirmeler ve kullanımın bilinçlendirilmesi ile elektrik enerjisinde büyük tasarruf imkânı ortaya çıkacaktır.

Enerji sektöründe yaşanan sorunların en aza indirilebilmesi için; öncelikle yerli kaynaklarımız çok iyi değerlendirilerek üretime geçirilmeli, rezervi ve üretimi yeterli olmayan kaynakların ithalinde ise kaynak ve ülke çeşitlendirilmesine gidilmelidir. Dış ticaret açığının giderek büyüdüğü günümüzde ithal kaynaklara aktaracak döviz teminindeki güçlükler ortadadır. Ayrıca kişi başına elektrik enerjisi tüketimi dünya ortalamasının çok altındadır. Bu nedenle ülkemizde yeterli ve güvenli bir şekilde enerji arzının sağlandığı bir politikanın varlığından söz etmek mümkün değildir. Güvenirliği yüksek bir arz politikası geliştirebilmek için yerli kaynak aramalarına ve üretimine hız verilmelidir.

Ülkemizde enerji sorunu doğru teşhis edilmiş fakat uygulamada bir takım eksikliklerin aksaklıkların olması, sektörde yapısal sorunları devam ettirmiştir. Bu nedenle enerji politikalarımız tekrar gözden geçirilerek ekonomik ve siyasi gelişmelere, değişen dünya konjonktürüne, çevre anlaşmalarına ve enerji fiyatlarına adapte olacak şekilde yeniden oluşturulmalıdır.

Abstract

Energy has been one of the most important component for human beings since the existence of the human beings. Nowadays this importance has increased the contrary to the increase of energy necessity, the energy sources are limited therefore “energy problem” which is an economic problem has existed.

A country needs industrialization to develop and industry needs energy. For this reason sufficient and timely energy procurement is compulsory.

Each country hasn't got sufficient energy sources to cover the expenses of its energy needs. The countries, who cannot cover their needs, import countries community countries are rich from the point of energy sources especially petroleum and natural gas. European countries are said to be poor for energy sources. However having energy sources is not enough. The energy problem can be solved by using the sources effectively and economically.

Nowadays the needs of energy has been increasing and instead of (fossil) exhaustable sources, new and renewable alternative source seeking is going on. The ways of utilizations from these sources is being searched. Especially by utilizing sun, wind and 'biomas' energy, many countries try to obtain electricity.

In our country energy demand has been increasing day by day because of the increase of population industrialization (and works on developing). But Turkey is poor from the point of energy and the sources aren't evaluated and insufficient energy source reserves bring the energy problem.

Although Turkey is rich in point of lignite reserves, washing institutions in production regions, causes lower caloriend lignites and they aren't used in industry.

From the point of hydraulic potential, Turkey has 1% percent of hydraulic potential of the world and its sixteenth in row in the world. However the lower capacity working powerhouses prevent the effective use of this source.

From the point of new and renewable sources there are few trials. Turkey is rich in sun energy but there aren't any practices on this subject.

As energy investments need high amounts of capital and profits in long terms and these lessen the investments. Furthermore the practices on and parallel to the decrease on investments of public sector, the investments made by the state is not enough.

An important problem about the sector is losses and leakages in transmission and distribution lines most of the energy need in our country is provided by importation so

productivity and disposal concepts are getting more significant. It's know that works on disposition to utilize from the sun light go on since 1962.

However, the house apparatus used unconsciously cause waste of energy. For this reason, a great deal of disposal opportunity will appear with the developments on the production of these electrified apparatus and by making the people conscious of using them.

In order to lessen the problems in energy sector, local sources should be evaluated well and for importation of sources which have insufficient reserves and productions, varieties of sources and countries should be done. Nowadays exterior trade loss gets bigger and there are some difficulties about the procurement of foreign currency which transmits to importing sources. Besides, electric energy consumption per person is lower than the world avarage. For this reason, it's impossible to say there ise enough and dependable energy presentation in our country. In order to improve more dependable presentation style we should search a quich way to find a local source.

The energy problem in our country is diagnosed well but because of the lacking and defects, structural problems in sector continue. For this reason, our energy policy should be constituted agin by forming them to political developments, varied world situation, circumference agreement and energy prices.

GİRİŞ

İnsanoğlu varolduğu ilk günden itibaren Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisinde de belirttiği gibi öncelikle fizyolojik ihtiyaçlarını karşılama zorunluluğunu hissetmişlerdir. İnsanlığın gelişimi ile beraber ihtiyaçlarda çeşitlenerek artmış ve bu durum beraberinde çeşitlenerek artan ihtiyaçların enerjiyle karşılanması mecburiyetini doğurmuştur. Enerji insanın varlığı ile beraber olan bir olgudur. İnsanoğlu dünyaya gelişinden itibaren enerjiden çeşitli şekillerde yararlanmıştır. Başlangıçta ilk enerji kaynağı olarak kendi gücünden istifade etmiş; daha sonraları hayvanlardan istifade etmiş ve ateşle birlikte ısınma meselesini halletmiştir. Isınmak, aydınlanmak, ulaşım ve bazı ev cihazlarından yararlanmak isteyenler için enerji bir son tüketim malı, genel olarak mal ve hizmet üretmek için üretim süreci boyunca kullanıldığında ise bir ara tüketimdir.

Günümüz dünyasında sosyal ve ekonomik hayatın vazgeçilemez unsurlarından olan enerjinin, insan ufkunun genişlemesine, teknolojilerin gelişmesine ve de dünyanın yapılanmasına olan katkıları inkar edilemez. Enerji bütün toplumlarda kalkınmayı hızlandırmış, daima gelişme sürecindeki hedeflerin kilidi konumunda olmuştur. Potansiyeli itibariyle zengini olan ülkelerin refahı, fakiri olan ülkelerin ise problemi olmuştur.

Ülkelerin zaman zaman enerji kaynaklarından doğan sıkıntılar yaşadıklarını bilmekteyiz. 1973 yılında yaşanan petrol krizi; bu kaynağın ve mensup olduğu enerji ailesinin önemini gündeme getirmiştir. Krizin petrolde olduğu gibi diğer enerji kaynaklarında da yaşanabilirliği, dünyanın gelecekte daha nice enerji bunalımlarına maruz kalacağı endişesini ortaya koymaktadır.

Enerjiye olan bağımlılığın giderek artmış olması, enerjiyi üzerinde tartışmaların yoğunlaştığı bir konu haline getirmiştir. Sorunun özü, enerji kaynaklarının yeryüzünde kısıtlı olarak bulunmasıdır. Kaynağın kıt ihtiyaçların ise sınırsız olması, ekonomik bir sorunu, “enerji sorununu” ortaya çıkarmıştır.

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız bütün bu sebeplerden dolayı “Türkiye’de Enerji Sektörü, Sektörün Problemleri, Avrupa Birliği ve Türkiye’de Enerji Politikaları” adlı çalışmamızda enerjinin dünyadaki durumu ile birlikte ağırlıklı olarak ülkemizdeki durumu incelenmeye çalışmıştır. Enerjinin varoluşu, üretime geçirilmesi ve nihayet tüketime sunulmasıyla geçirdiği evreleri ayrıntılarıyla ele almaya çalıştık. Enerji kaynaklarının rezervleri tükenme süreleri ve gelecekte yoklukları anında doğabilecek problemleri ülkemiz, bölgelerarası ve dünya geneli göz önüne alınarak etüd edilmeye çalışılmıştır. Zaman zaman dünya enerji kaynakları varlığı ile ilgili kıyaslamalar

yapılarak Türkiye'nin konumuna açıklık getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca verimlilik, tasarruf ve enerjinin yönetimi konularına açıklık getirilerek, ülkemizde enerji tasarrufu ile ilgili alınması gereken önlemler açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, enerjinin tanımı, önemi, enerji kaynaklarının sınıflandırılmasına yer verilmiş, dünya enerji varlığı, üretim ve tüketimi bölgeler ve ülkeler itibariyle incelenmeye çalışılmıştır.

İkinci bölümde ise enerji kaynaklarının ülkemizdeki rezerv, üretim ve tüketim durumları tüm birim ve sektörler bazında incelenmeye çalışılmış, gelecekte sektörlerin enerji üretim ve tüketim tahmini miktarları çeşitli veriler yardımıyla izah edilerek, gelecekte enerji kaynakları rezerv ve potansiyel durumlarının ne olacağı tahmini olarak hesaplanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu bölümde ülkemizde yapılan enerji yatırımları, enerjinin verimli kullanımı ve tasarrufu, G.S.M.H – Enerji ilişkisi, enerjide dışa bağımlılık problemleri irdelenmeye çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde ise Avrupa Birliği Ortak Enerji Politikası ve Türkiye'de uygulanan enerji politikalarına yer verilerek, Türkiye'de uygulanan enerji politikalarının uzun dönemli hedefleri ve enerji politikasından beklentiler izah edilmeye çalışılmıştır. Çalışmamızın bu bölümünde Avrupa Birliği'nde uygulanan enerji politikalarına yer vermenin AB'ne üyelik sürecine girdiğimiz şu günlerde ülkemiz açısından yararlı olacağı kanısındayız. Bilindiği gibi Avrupa Birliğinin kurulmasında ilk anlaşma enerji konusundadır. Birliği kuran ülkeler enerji sorunlarına ortak bir çözüm bulmanın daha faydalı olacağı fikrine varmışlar ve bu amaçla Avrupa Kömür Çelik Topluluğu'nu kurmuşlardır. Birlik daha sonraları ise Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu, Avrupa Ekonomik Topluluğu, Avrupa Topluluğu ve nihayet Avrupa Birliği adını almıştır. Görüldüğü gibi Birliğin kurulmasında etkili olan neden enerji konusunda ortak çıkarlar doğrultusunda işbirliği yapmaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL VE EKONOMİK ANLAMDA ENERJİ HAKKINDA BİLGİLER

1. Enerjinin Tanımı

“Enerji Yunanca kökenli bir sözcük olup ‘en’ iç, ‘ergon’ iş kelimelerinden oluşmuştur. Dolayısıyla enerji, içeride oluşan bir ‘iç iş’ tir. Sözcük daha sonraları sosyal bir nitelik kazanmış, iş üretme becerisi, dinamizm, kuvvet, kudret, etkinlikle eş anlamda kullanılmaya başlanmıştır.”¹ Bir başka tanımlamaya göre ise enerji; madde ve maddeler sisteminin iş yapabilme yeteneğidir. Enerji hareket sağlayan güç anlamındadır. Geçmişten günümüze bütün üretim faaliyetlerinde belli bir enerji kaynağının kullanılması zorunluluğu vardır. Bu enerji insan emeği olabileceği gibi, başka kaynaklarda olabilir.²

Asırlar boyunca insan emeği en fazla önem taşıyan güç kaynağı olmuştur. Günümüzde mal üretiminde insan gücünden ziyade diğer enerji türlerinin önem kazandığı, insan gücünün fikir ve hizmet üretiminde daha çok kullanıldığı, önem arzettiği bir gerçektir.³

2. Enerjinin Önemi

Enerji insan yaşamının vazgeçilmez bir kaynağı olarak, geçmişte olduğu gibi günümüzde de dünya ve ülkemiz gündeminde tartışılan konuların başında yer almaktadır.

Gelişen sanayinin ihtiyacı olan makinelerin gerek yapımında gerekse kullanımında insan gücünün üstünde bir enerjiye ihtiyaç vardır.⁴ Modern sanayi faaliyetleri çok miktarda hammadde ve enerji tüketmektedir. Enerjinin olmadığı bir üretim faaliyeti düşünmek mümkün değildir. Enerji sadece sanayi sektöründe değil,

¹ KARLUK, S. Rıdvan, **Türkiye Ekonomisi, Tarihsel Gelişim Yapısal ve Sosyal Değişim**, Genişletilmiş 4. Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş., İstanbul – 1996, s.230.

² BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi, Doğal Kaynaklar, Enerji ve Çevre Sorunları**, Genişletilmiş 2. Baskı, Akli Selim Ofset Tesisleri, İzmir – 1991, s.110.

³ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları, Konvansiyonel Kaynaklar, Yeni ve Yenilenebilir Kaynaklar, Türkiye Enerji Kaynakları**, Atatürk Üni. Yayınları No: 707, Kazım Karabekir Eğitim Fak. Yayın No:18, Ders Kitapları Serisi No:13, Erzurum – 1991, s.2.

⁴ TÜMERTEKİN, Erol, **İktisadi Coğrafya**, İstanbul Üni. Yay.:1703, Coğrafya Enstitüsü Yay.:67, Çağlayan Basımevi, İstanbul – 1972, s.143.

tarım, ulaştırma ve konut olmak üzere diğerk sektörlerde de vazgeçilmez bir kaynaktır.⁵ Bir milletin varlığını devam ettirmesi, güçlenmesi, gelişmesi ve kalkınması için sanayiye ihtiyaç vardır. Sanayinin ise enerjiye ihtiyacı vardır.

“Her canlının normal yaşamını devam ettirebilmesi için, yeterli bir iç enerjiye ihtiyacı vardır. Ülkelerde böyledir. Enerjisi az olan ülkelerin dinamizmi ve gücü yoktur.

Kendi kaynaklarından enerjilerini temin edemeyen ülkeler enerjiyi ithal etmek zorundadır. Bu durum seruma bağlanmış hasta gibidir. Artık onun yaşamı, kendi kontrolünde değil dış faktörlere bağlanmıştır.”⁶

1973–74 yıllarındaki petrol krizine kadar ülkeler enerjinin, bir ulusun kalkınması için gerekli bir faktör olduğunu gözardı etmişlerdir. Ne var ki petrol kriziyle petrol fiyatlarındaki ani artış, enerji kaynaklarının tükenebileceğı ve ucuz bir kaynak olmadığının anlaşılmasını sağlamıştır. Böylece enerjiye verilen önem daha da artmıştır.⁷

“Artan üretimle birlikte girdi olarak kullanılan enerji, refah seviyesinin yükselmesine paralel olarak daha fazla tüketilmektedir. Sanayileşmiş ve kalkınmış ülkelerde enerji tüketimi, kalkınmakta olan ülkelere göre daha yüksektir. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de enerji, ekonominin bütün sektörleri tarafından talep edilmekte; enerji tüketimi ise ekonomik gelişmeye paralel olarak yıldan yıla artış göstermektedir. Avrupa Topluluğı’na tam üyelik sürecinde bulunduğumuz bu dönemde, üyeliğimiz ister kabul edilsin, isterse edilmesin, Türk sanayinin Topluluk üyesi diğer ülke sanayileri ile rekabete girebilmesi için girdi maliyetlerinin düşürölmesi, alınacak tedbirlerden birisi olmalıdır. Ürün maliyetlerini önemli ölçüde belirleyen unsurlardan birisi de enerji girdi maliyetidir. Ekonomimizin dış rekabet şartlarına hazırlanabilmesi için yurtiçi enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve çeşitlendirilmesi ile birlikte enerji tüketiminde tasarruf ve verimlilik ilkelerine uyulması gerekmektedir.”⁸

21. yüzyıla girdiğimiz şu günlerde sanayileşme ve toplumsal kalkınmanın insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline gelmesi enerjinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Enerjinin, sanayileşmenin temel faktörlerinden birisi olması, ihtiyaç duyulan enerjinin zamanınınnda, bol ve yeterli miktarda teminini gerekli kılmaktadır.

⁵ DOĞANAY, Hayati, **Türkiye Ekonomik Coğrafyası**, Atatürk Üni. Yayın No:767, Kazım Karabekir Eğitim Faköltesi Yayın No: 39, Ders Kitapları Serisi No: 33, Erzurum – 1994, s.387.

⁶ KASAPOĞLU, İsmet, “Enerji Tüketiminde İthalatın Yeri ve Etkileri”, **Türkiye Enerji Sempozyumu’96**, TMMOB, s.1.

⁷ Türkiye 4. Enerji Kongresi, Türkiye’nin Bugünkü ve Gelecekteki Enerji Durumu, Dünya Enerji Konferansı, Türk Milli Komitesi, İzmir – 1986, s.1.

⁸ BAŞOL, Koray, **Türkiye Ekonomisi**, Genişletilmiş 4. Baskı, Anadolu Matbaası, İzmir – 1993, s.160.

Günümüzde ülkelerin gelişmişlik seviyesi kişi başına düşen enerji miktarı ile belirlenmektedir.⁹

Modern dünyada bir çok mal ve hizmetin yeni teknolojilerle üretiliyor olması daha fazla enerji tüketimine neden olmaktadır. Bu durum ülkelerin enerji konusunda daha titiz davranmalarını ve enerji sorununa acil çözümler getirmelerini gerektirmektedir.

3. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji kaynaklarını çeşitli kriterlere göre sınıflandırmak mümkündür. Bu sınıflandırma şekli aşağıdaki gibidir¹⁰:

A. Yeraltı ve Yerüstü Kaynakları Olup Olmayışına Göre

1. Yeraltı Enerji Kaynakları:Yeraltı enerji kaynakları “fosil”yakıtlar olarak ta adlandırılmaktadır. Fosil yakıtlar, petrol, doğalgaz, kömürler, şişterler olarak sayılabilir. Ayrıca fosil yakıt olmayan yeraltı kaynakları da vardır. Bunlarda uranyum, toryum ve jeotermal kaynaklardır.

2. Yerüstü Enerji Kaynakları: Odun, hayvan ve bitki artıkları yerüstü kaynakları olarak ifade edilmektedir.

B. Kullanılışlarının Yeni ve Eski Oluşuna Göre

1.Konvansiyel Kaynaklar: Konvansiyel enerji kaynakları birincil enerji kaynakları, primer enerji kaynakları ya da yenilenemez kaynaklar olarak ta adlandırılmaktadır. Adından da anlaşılacağı üzere bu kaynaklar bir kez kullanılmakta, yenilenememektedir.

Birincil enerji kaynakları fosil kaynaklar olarak adlandırdığımız petrol, kömürler, doğalgaz, bitümlü şişterler ile nükleer kaynaklardan (uranyum, toryum) oluşmaktadır.

⁹ APAYDIN, C. Oktay, “Enerji Sektöründe Organizasyon ve Mevzuat Sorunları”, **Enerji Politikaları ve Planlama**, Cilt I, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, Türkiye 7. Enerji Kongresi, s.119.

¹⁰ DOĞANAY, Hayati, Enerji Kaynakları, A.g.e., s.3-4

2. Yenilenebilir Kaynaklar: Beyaz kömür diye adlandırılan su gücü yani hidrolik kaynaklar, jeotermal kaynaklar, güneş, rüzgar ve dalga enerjisi, biyomos enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

Enerji veya enerji maddelerinin sağlandığı kaynaklar, kullanım yeri ve amaçlarına göre bazı kriterler göz önüne alınarak gruplara ayrılmaktadır¹¹:

A. İşgörme Bakımından;

1. Potansiyel
2. Kinetik

B. Orjin Bakımından;

1. Adali (Animate)
 - a. İş hayvanları gücü
 - b. İnsan gücü
2. Mekanik (inanimate)
 - a. Kömür (Antrasit, bitümlü kömür, linyit, turba)
 - b. Petrol ve doğal gaz
 - c. Atom enerjisi
 - d. Su gücü
 - e. Odun
 - f. Tezek ve tarım (bitki) artıkları

C. Elde Edilme Şekline Göre;

1. Birincil (Primer) Enerji
 - a. Kömür
 - b. Petrol ve doğal gaz
 - c. Atom gücü
 - d. Su gücü
 - e. Odun
 - f. Tezek
2. İkincil (segonder) Enerji
 - a. Odun kömürü
 - b. Kok ve havagazı
 - c. Elektrik enerjisi

¹¹ BAŞOL, Koray, Doğal Kaynaklar Ekonomisi, s.114-115.

D. Ticari Enerji Kaynakları;

1. Kömür
2. Petrol ve doğalgaz
3. Atom gücü
4. Su gücü

E. Ticari Olmayan Enerji Kaynakları;

1. Odun
2. Tezek

F. Devamlılığına Göre;

1. Kullanma sonunda tükenebilir (kömür, linyit, petrol, doğalgaz ve nükleer yakıtlar)
2. Yenilenen (su gücü, bitkisel maddeler, odun güneş enerjisi)

Yukarıda ifade ettiğimiz gibi enerji kaynakları çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Ancak bu sınıflandırmaların en yaygın olanı birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynakları sınıflandırmasıdır. Bu çalışmada bu sınıflandırma esas alınacaktır. Bu durumda enerji kaynakları şu şekilde ifade edilebilir¹²:

1. Birincil (Primer) Enerji Kaynakları

- a. Petrol
- b. Taşkömürü
- c. Linyit kömürü
- d. Hidrolik enerji
- e. Nükleer enerji
- f. Jeotermal enerji
- g. Doğalgaz
- h. Güneş enerjisi
- i. Rüzgar enerjisi
- j. Odun
- k. Tezek
- l. Denizden elde edilen enerji (Gel-Git)

2. İkincil (Sekonder) Enerji Kaynakları

- a. Elektrik

¹² BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.115-116.

- b. Kok – Briket
- c. Havagazı (Şehirgazı)
- d. Biogaz
- e. Sıvılaştırılmış petrol gazı (L.P.G.)

4. Enerji Kaynakları ve Dünya Enerji Görünümü

Çalışmamızın bu kısmında enerji kaynaklarının dünyadaki rezerv, üretim ve tüketim durumları incelenmeye çalışılacaktır.

4.1. Petrol

“Bugün dünyanın en önemli enerji ve sanayi hammaddelerinden biri olan petrol, milyarlarca yıl önce yaşamış hayvan ve bitkilerin kalıntılarının ayrışmasından türemiş, değişik karbon ve hidrojen bileşiklerinden meydana gelmiştir. Organik (fossil) enerji hammaddeleri arasındadır... Üretim maliyetlerinin düşüklüğü, enerji/ağırlığı oranının büyüklüğü, yanmadan sonra katı artık bırakmaması, sıvı oluşunun ulaşım kolaylığı sağlaması, gibi nedenler endüstri ve enerji yakıtı olarak değerini süratle artırmıştır.”¹³

Petrolde birçok petrol ürünleri elde edilmektedir. Pet – kim adı verilen sanayi kolu petrolü ayrıştırmakta bu işlem sonucunda benzin, mazot, gazyağı, çeşitli makine motor yağları, sentetik lifler, jet yakıtı, metan, bütan ve propan başta olmak üzere çeşitli petrol ürünleri elde edilmektedir.¹⁴

Petrolün ilk bulunuşu ve üretime geçiş 1859 yılında olmuştur. Bu tarihte batı Pennsylvania’da ilk petrol kuyusu bulunmuştur. Böylece petrol aydınlatmada kullanılmaya başlanmış, aynı zamanda sanayi faaliyetlerinin temel unsuru haline gelmiştir. Petrolün bulunmasıyla birlikte sanayi tesislerinin kuruluş yerleri de önem kazanmıştır.¹⁵

Ne var ki petrolün ilk bulunuş yılı olan 1859’dan itibaren günümüze kadar daha da önem kazandığı ve özellikle ulaşım sektörünün vazgeçilmez bir kaynağı haline geldiği görülmektedir. Petrol, motorlu taşıtların vazgeçilmez bir güç kaynağıdır. 1890’da benzinli motorlar, 1910’da dizel motorlar, 1930’da uçak motoru ve 1937’de

¹³ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.116.

¹⁴ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.4.

¹⁵ TÜMERTEKİN, Erol, A.g.e., s.144.

jet-uçak motorunun icat edilmesiyle petrol büyük önem kazanmış ve artık günümüzde stratejik önemi olan enerji kaynağı haline gelmiştir.¹⁶

4.1.a. Dünya Petrol Varlığı

Tablo 1 dünya petrol rezervinin ülkeler itibariyle dağılımını göstermektedir. Tablo 1’de görüldüğü üzere dünya petrol rezervi 138,3 milyar tondur. Rezervin 7,8 milyar tonu Bağımsız Devletler Topluluğunda, 11,7 milyar tonu Kuzey Amerika’da, 11,4 milyar tonu Güney ve Orta Amerika’da 2,3 milyar tonu Avrupa’da, 89,2 milyar tonu Orta Doğu’da, 9,8 milyar tonu Afrika’da ve 6,1 milyar tonu ise Asya ve Avustralya’dadır. Böylece toplam rezervin %64,9’u Orta Doğu ülkelerindedir. İkinci sırayı ise %8,5’lik pay ile Kuzey Amerika almaktadır. Orta Doğu ülkeleri içinde en büyük paya sahip ülke ise %25,7 pay ile Suudi Arabistan’dır. Kuzey Amerika ülkelerinden ise Meksika %4,9 pay ile ilk sıradadır. Petrol rezervi bakımından en fakir ülkelerin Avrupa ülkeleri olduğu Tablo 1’de görülmektedir. Avrupa ülkelerinin toplam rezerv içindeki payı %1,7’dir. Danimarka 0,1 milyar ton, Norveç 1,1 milyar ton, Romanya 0,2 milyar ton, İngiltere 0,6 milyar ton, diğer Avrupa ülkeleri ise 0,3 milyar ton rezerve sahiptir.

1996 yılı dünya petrol rezervinin 140.9 milyar ton olduğu, bunun 11.5 milyar tonu Kuzey Amerika’da, 11.3 milyar tonu Orta ve Güney Amerika’da, 91.6 milyar tonu Orta Doğu’da, 2.7 milyar tonu Avrupa’da, 9.1 milyar tonu Eski S.S.C.B ülkelerinde, 9 milyar tonu Afrika’da ve 5.7 milyar tonu ise Asya ve Avusturalya’dadır. 1998 yılı dünya petrol rezervi 143.4 milyar tondur.¹⁷

Rezerv artışının Orta Doğu Bölgesi ve Eski S.S.C.B ülkelerindeki artıştan kaynaklandığı görülmektedir. Ayrıca Kuzey Amerika’da %1,2 artış olmuş, buna karşılık Afrika’da %7,8 , Asya Pasifik’te ise %3,6 rezerv azalışı gerçekleşmiştir. Daha önceki yıllarda olduğu gibi Orta Doğu ülkeleri en büyük paya sahiptir. Orta Doğu ülkelerinden de en zengin petrol rezervi Suudi Arabistan’dadır.¹⁸

Dünya görünür petrol rezervinin 2050 yılına kadar dünya tüketimini karşılayabileceği sanılmaktadır. Böylece 2000 yılda oluşan petrol 200 yılda tükenme noktasına gelecektir.

¹⁶ DOĞANAY, Hayati, **Türkiye Ekonomik Coğrafyası**, s.361.

¹⁷ DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara-2001, s.4-7.

¹⁸ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 Enerji Raporu**, Ankara – 1997, s.5.

Tablo 1: Dünya Petrol Rezervi

(1995 Yılı)

ÜLKELER	GÖRÜNÜR REZERV		Pay %	Rezerv/Yıllık Üretim Oranı ^(*)
	(Milyar Varil)	(Milyar Ton)		
ABD	29.6	3.7	2.9	9.7
KANADA	7.2	0.9	0.7	10.0
MEKSİKA	49.8	7.1	4.9	47.1
TOP. KUZEY AMERİKA	86.6	11.7	8.5	18.8
ARJANTİN	2.2	0.3	0.2	8.3
BREZİLYA	4.2	0.6	0.4	16.3
KOLOMBİYA	3.5	0.5	0.3	16.3
EKVADOR	2.1	0.3	0.2	14.8
PERU	0.8	0.1	0.1	18.0
TİRİNİDAD & TOBAGO	0.5	0.1	0.0	9.7
VENEZUELLA	64.4	9.3	6.3	63.5
DİĞER GÜNEY VE ORTA AMERİKA	1.1	0.2	0.1	34.9
TOP. GÜNEY VE ORTA AMERİKA	78.8	11.4	7.7	39.3
DANİMARKA	1.0	0.1	0.1	14.8
NORVEÇ	8.4	1.1	0.8	7.8
ROMANYA	1.6	0.2	0.2	31.5
İNGİLTERE	4.3	0.6	0.4	4.4
DİĞER AVRUPA	2.4	0.3	0.2	12.8
TOPLAM AVRUPA	17.7	2.3	1.7	6.9
AZERBAYCAN	1.2	0.2	0.1	17.2
KAZAKİSTAN	5.3	0.7	0.5	35.5
RUSYA FEDERASYONU	49.0	6.7	4.8	21.9
ÖZBEKİSTAN	0.3	-	0.0	4.5
DİĞER BAĞ.DEVLETLER TOP.	1.2	0.2	0.1	15.2
TOPLAM BAĞ.DEVLETLER TOP.	57.0	7.8	5.6	22.0
İRAN	88.2	12.0	8.7	65.9
İRAK	100.0	13.4	9.8	-
KUVEYT	96.5	13.3	9.8	-
UMMAN	5.1	0.7	0.5	16.2
KATAR	3.7	0.5	0.4	23.1
SUUDİ ARABİTAN	261.2	35.7	25.7	83.8
SURİYE	2.5	0.4	0.2	11.2
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	98.1	12.7	9.6	-
YEMEN	4.0	0.5	0.4	32.9
DİĞER ORTADOĞU	0.2	-	0.0	12.0
TOPLAM ORTADOĞU	659.5	89.2	64.9	9.3
CEZAYİR	9.2	1.2	0.9	20.5
ANGOLA	5.4	0.7	0.5	23.6
CAMERON	0.4	0.1	0.0	10.5
KONGO	1.5	0.2	0.1	22.5
MISIR	3.9	0.5	0.4	11.8
GABON	1.3	0.2	0.1	10.3
LİBYA	29.5	3.9	2.9	57.5
NİJERYA	20.8	2.8	2.0	30.2
TUNUS	0.4	0.1	0.0	12.7
DİĞER AFRİKA	0.7	0.1	0.1	33.9
TOPLAM AFRİKA	73.1	9.8	7.2	29.2
AVUSTRALYA	1.6	0.2	0.2	7.9
BRUNEY	1.4	0.2	0.1	21.8
ÇİN	24.0	3.3	2.4	22.0
HİNDİSTAN	5.8	0.8	0.6	20.9
ENDONEZYA	5.2	0.7	0.5	9.3
MALEZYA	4.3	0.6	0.4	16.1
PAPUA YENİ GİNE	0.4	0.1	0.0	11.0
VİETNAM	0.5	0.1	0.0	9.2
DİĞER ASYA	0.9	0.1	0.1	13.4
AVUSTRALYA	44.1	6.1	4.3	17.0
TOPLAM DÜNYA	1016.8	138.3	100.0	42.8

(*) Üretimin 1995 yılı seviyesinde olması halinde rezervin ömrünü göstermektedir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

4.1.b. Dünya Petrol Üretimi

Tablo 2 dünya petrol üretimini göstermektedir.

Tablo2:Dünya Ham Petrol Üretimi

(Milyon Ton)

ÜLKELER	1991	1992	1993	1994	1995
ABD	423,4	413,5	397,5	388,0	382,5
KANADA	92,7	96,6	101,7	106,1	110,9
MEKSİKA	154,5	154,5	154,6	155,1	151,3
TOP. KUZHEY AMERİKA	670,6	664,6	653,8	649,2	644,7
ARJANTİN	26,3	29,5	31,5	35,3	37,7
BREZİLYA	32,2	32,7	33,4	34,7	35,8
KOLOMBİYA	22,0	22,6	23,3	23,4	30,1
EKVATOR	15,7	16,8	18,0	19,8	20,1
PERU	5,9	5,9	6,4	6,4	6,2
TİRİNİDAD & TOBAGO	7,5	7,2	6,7	7,0	7,1
VENEZUELLA	128,6	129,6	134,0	137,9	146,4
DİĞER GÜNEY VE ORTA AMERİKA	3,6	3,6	3,9	4,2	4,4
TOP. GÜNEY VE ORTA AMERİKA	241,8	247,9	257,2	268,7	287,8
DANİMARKA	7,0	7,8	8,3	9,1	9,2
NORVEÇ	93,3	106,9	114,0	129,4	139,9
ROMANYA	7,0	6,8	6,9	7,0	7,0
İNGİLTERE	91,3	94,3	100,2	126,9	130,3
DİĞER AVRUPA	29,0	28,6	27,1	28,2	26,4
TOPLAM AVRUPA	227,6	244,4	256,5	300,6	312,8
AZERBAYCAN	11,7	11,1	10,5	9,6	9,2
KAZAKİSTAN	26,6	25,8	23,0	20,3	20,5
RUSYA FEDERASYONU	462,0	399,0	354,0	317,8	306,8
ÖZBEKİSTAN	2,8	3,3	4,0	5,5	7,9
DİĞER BAĞ. DEVLETLER TOPLULUĞU	12,8	12,2	10,9	10,5	10,9
TOP. BAĞIMSIZ DEVLETLER TOPLULUĞU	515,9	451,4	402,4	363,7	355,3
İRAN	173,4	174,7	182,7	183,1	182,8
IRAK	13,4	25,9	22,6	25,1	26,4
KUVEYT	9,9	54,7	96,0	104,0	104,4
UMMAN	35,5	37,2	39,0	40,6	43,2
KATAR	19,9	23,0	21,3	20,8	21,3
SUUDİ ARABİSTAN	426,6	440,7	431,0	426,1	426,5
SURİYE	24,5	26,9	29,5	29,3	31,7
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	121,1	115,3	111,9	113,2	112,8
YEMEN	9,4	8,7	10,5	16,0	16,0
DİĞER ORTADOĞU	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4
TOPLAM ORTADOĞU	836,5	909,6	947,0	960,6	967,5
CEZAYİR	57,5	56,3	56,6	56,0	56,8
ANGOLA	24,8	26,4	25,0	26,1	31,0
CAMERON	7,2	6,8	6,6	5,8	5,3
KONGO	8,1	8,6	9,5	9,6	9,1
MISIR	45,4	46,0	47,5	46,5	46,0
GABON	14,7	14,5	15,2	16,8	17,8
LİBYA	73,8	70,8	67,0	68,1	67,9
NİJERYA	93,7	96,7	94,8	93,2	93,8
TUNUS	5,2	5,2	4,7	4,4	4,3
DİĞER AFRİKA	1,7	1,6	2,0	2,0	2,7
TOPLAM AFRİKA	332,1	332,9	328,9	328,5	334,7
AVUSTRALYA	26,9	26,5	24,9	26,9	25,1
BRUNEY	7,9	9,0	8,5	8,8	8,6
ÇİN	141,0	142,0	143,9	146,1	149,0
HİNDİSTAN	33,1	30,2	29,0	33,2	37,1
ENDONEZYA	78,2	74,1	74,3	74,3	73,8
MALEZYA	30,8	31,3	30,6	31,1	34,9
PAPUA YENİ GİNE		2,5	5,9	5,7	4,7
VİETNAM	4,0	5,5	6,3	6,9	7,6
DİĞER ASYA VE AVUSTRALYA	9,1	9,7	9,6	9,1	8,8
TOPLAM ASYA VE AVUSTRALYA	331,0	330,8	333,0	342,1	349,6
TOPLAM DÜNYA	3155,5	3181,6	3178,8	3213,4	3252,4

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 2’de de açıkça görüleceği üzere 1991 yılı dünya ham petrol üretimi, 670,6 milyon ton Kuzey Amerika’da, 241,8 milyon ton Güney ve Orta Amerika’da, 227,6 milyon ton Avrupa’da, 515,9 milyon ton Bağımsız Devletler Topluluğu’nda, 836,5 milyon ton Orta Doğu’da, 332,1 milyon ton Afrika’da ve 331 milyon ton Asya ve Avustralya’da olmak üzere toplam 3155,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam dünya üretimi 1992’de 3181,6 milyon ton, 1993’te 3178,8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 1994 yılı üretimine baktığımızda ise üretimin bir önceki yıla oranla %0,9 oranında artarak 3213,4 milyon ton seviyesine ulaştığını görmekteyiz. 1994 yılı toplam ham petrol üretiminde ilk sırayı %13.3 pay ile Suudi Arabistan alırken, ikinci sırayı %12’lik pay ile ABD, üçüncü sırayı ise %9.9’luk pay ile Rusya Federasyonu almaktadır.

1995 yılında ise dünya hampetrol üretimi 3252,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin 967,5 milyon tonluk önemli bir kısmı Orta Doğu ülkelerinde gerçekleşmiştir. Diğer bölgelerdeki üretim miktarı ise şöyledir: Kuzey Amerika’da 644,7 milyon ton, Güney ve Orta Amerika’da 287,8 milyon ton, Bağımsız Devletler Topluluğu’nda 355,3 milyon ton, Avrupa’da 312,8 milyon ton, Afrika’da 334,7 milyon ton, Asya ve Avustralya’da ise 349,6 milyon tondur.

Tablo 2’de dikkati çeken hususlardan biri de; Kuzey Amerika ve Bağımsız Devletler Topluluğu petrol üretiminde 1991 yılından 1995 yılına gelinceye kadar bir azalmanın olduğudur. Özellikle Bağımsız Devletler Topluluğu’nda 1991 yılı hampetrol üretimi 515,9 milyon ton iken, 1992’de 451,4, 1993’te 402,4, 1994’te 363,7 ve 1995 yılında 355,3 milyon ton olmuştur.

Kuzey Amerika’da ise 1991 yılı üretimi 670,4 milyon ton iken, bu miktar üretimin 1995 yılında 644,7 milyon ton seviyesine düştüğü görülmektedir.

Zengin petrol rezervlerine sahip Orta Doğu ülkelerinden biri olan Suudi Arabistan, rezerv bakımından olduğu gibi üretim bakımından da Orta Doğu ülkeleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca dünya petrol üretiminde de 1995 yılı üretim değeri olan 426,5 milyon ton ile birinci sırada gelmektedir. İkinci sırada 382,5 milyon ton ile ABD, üçüncü sırada ise 306,8 milyon ton ile Rusya Federasyonu yer almaktadır.

1996 yılı dünya ham petrol üretimi ise 3361,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Kuzey Amerika’da ham petrol üretimi bir önceki yıla göre %2.4 oranında artarak 660.7 milyon ton olmuştur. Orta ve Güney Amerika’da 313.9 milyon ton, Avrupa’da 328.1 milyon ton, Eski SSCB ülkelerinde 352.6 milyon ton, Orta Doğu Bölgesinde 983.3 milyon ton, Afrika’da 359.6 milyon ton ve Asya ve Avustralya’da 363.5 milyon ton

üretim gerçekleşmiştir. Böylece 1996 yılı Bağımsız Devletler Topluluğu (Eski SSCB ülkeleri) hariç diğer bütün bölgelerde üretim artışı olmuştur. Önceki yıla göre en büyük artış %6.8 ile Orta ve Güney Amerika'dadır.¹⁹

4.1.c. Dünya Petrol Tüketimi

Aşağıdaki tablo 3 ülke ve ülke gruplarının 1991'den 1995 yılına kadar olan ham petrol tüketimlerini göstermektedir. Tablo 3 incelendiğinde en çok petrol tüketiminin ABD tarafından yapıldığı görülmektedir. 1991 yılında 765,6 milyon ton petrol tüketen ABD, 1992'de 782,2 milyon ton, 1993'te 789,3 milyon ton, 1994'te 809,8 milyon ton ve 1995'te 806,8 milyon ton ham petrol tüketmiştir. Ham petrol tüketiminde ikinci sırayı 1995'te 267,3 milyon ton petrol tüketimi ile Japonya, üçüncü sırayı 157,5 milyon ton ile Çin, dördüncü sırayı ise 146,1 milyon ton ile Rusya Federasyonu almaktadır.

Tablo 3: Dünya Ham Petrol Tüketimi (Milyon Ton)

ÜLKELER	1991	1992	1993	1994	1995
ABD	756,6	782,2	789,3	809,3	806,9
Kanada	74,8	74,9	77,0	78,7	80,0
Meksika	70,5	71,2	71,4	77,6	71,6
Toplam Kuzey Amerika	910,9	928,3	937,7	966,1	958,4
Arjantin	19,3	19,7	19,7	20,4	20,6
Brezilya	59,0	62,1	62,9	65,7	69,9
Şili	6,8	7,4	8,0	8,8	9,7
Kolombiya	9,6	10,6	11,0	11,4	12,1
Venezuela	18,5	19,6	19,4	19,6	19,1
Diğer Güney ve Orta Amerika	55,4	56,9	58,3	60,5	62,4
Toplam Güney ve Orta Amerika	168,6	176,3	179,3	186,4	193,8
Avusturya	11,6	11,3	11,4	11,3	11,1
Belçika & Lüksemburg	26,5	27,1	26,5	27,0	25,9
Çekoslovakya	7,1	6,8	6,7	6,9	7,5
Danimarka	9,1	9,0	9,5	10,1	10,6
Finlandiya	10,6	10,3	9,9	10,4	10,0
Fransa	94,6	94,4	91,1	88,2	89,0
Almanya	133,1	134,3	136,3	135,1	135,1
Yunanistan	15,8	16,1	16,7	16,9	17,0
Macaristan	8,0	8,1	7,7	8,5	8,1
İzlanda	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
İrlanda	4,9	5,1	5,1	5,6	5,8
İtalya	92,4	93,5	92,1	92,3	94,9
Hollanda	35,8	36,5	36,4	36,4	38,0
Norveç	8,7	9,0	9,5	9,6	9,6
Polonya	14,9	13,6	14,0	14,8	15,4
Portekiz	11,5	12,8	12,0	12,0	12,9
Romanya	15,6	12,2	12,1	11,2	13,0
Slovakya	4,1	3,9	3,9	4,0	4,3
İspanya	49,4	52,8	51,3	53,5	56,1
İsveç	15,5	16,4	16,1	17,0	17,1
İsviçre	13,0	13,1	12,3	12,7	11,8
Türkiye	22,1	23,5	27,0	25,8	28,4
İngiltere	82,7	83,7	84,1	83,4	81,7
Diğer Avrupa	23,2	19	19,2	19,3	21,5

¹⁹ Dün. En. Kon. Türk Mil. Kom., 96 Rap., s.8.

Toplam Avrupa	710,8	713,7	711,6	712,7	725,6
Azerbaycan	8,2	8,1	8,2	8,1	8,5
Beyaz Rusya	24,0	21,2	14,0	12,8	12,3
Kazakistan	21,7	20,3	15,7	12,3	12,0
Rusya	243,4	224,4	188,6	162,7	146,1
Türkmenistan	5,0	4,9	3,2	3,7	3,9
Ukrayna	57,5	42,6	24,8	19,8	18,9
Özbekistan	1,1	9,1	8,1	7,2	6,7
Diğer Bağımsız Devletler Topluluğu	26,8	12,4	9,5	6,0	6,3
Toplam Bağımsız Devletler Topluluğu	397,6	343,0	272,1	232,6	214,7
İran	49,0	51,1	52,7	55,3	58,0
Suudi Arabistan	55,4	51,4	52,1	53,5	51,6
Birleşik Arap Emirlikleri	15,9	16,2	16,3	16,4	16,5
Diğer Orta Doğu	48,3	53,8	54,8	57,4	60,4
Toplam Orta Doğu	168,6	172,5	175,9	182,6	186,5
Mısır	23,4	22,7	21,6	21,5	21,7
Güney Afrika	16,7	17,3	18,0	18,8	20,0
Diğer Afrika	55,1	57,6	58,6	59,9	61,0
Toplam Afrika	95,2	97,6	98,2	100,2	102,7
Avustralya	30,8	30,9	32,7	34,0	35,2
Bangladeş	1,7	1,8	2,1	2,2	2,3
Çin	117,9	129,0	140,5	149,6	157,5
Hindistan	58,9	62,1	62,7	67,4	72,5
Endonezya	32,4	35,2	37,7	37,0	38,6
Japonya	252,1	258,5	252,7	268,4	267,3
Malezya	13,9	14,0	15,6	17,4	20,1
Yeni Zelanda	5,1	5,0	5,2	5,4	5,6
Pakistan	11,4	12,4	13,5	14,8	15,3
Filipinler	11,1	13,7	14,1	14,9	16,8
Singapur	19,9	21,0	22,3	26,0	26,9
Güney Kore	59,9	72,3	79,3	87,0	94,8
Tayvan	27,8	28,6	30,5	32,4	35,4
Tayland	21,4	23,6	26,8	29,8	33,3
Diğer Asya ve Avustralya	17,1	19,7	21,0	22,2	23,6
Toplam Asya ve Avustralya	681,4	727,8	756,7	808,5	845,2
TOPLAM DÜNYA	3133,1	3159,2	3131,5	3189,1	3226,9

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Ülke grupları bazında tüketim incelendiğinde ise en çok tüketimin Kuzey Amerika ülkeleri tarafından yapıldığı görülmektedir. 1991 yılında 910,9 milyon ton olan Kuzey Amerika ham petrol tüketimi 1994'te 966,1 milyon tona ulaşmıştır. 1994'ten 1995'e petrol tüketiminde bir düşüş olmuş ve petrol tüketimi 958,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. İkinci büyük petrol tüketicisi ise Asya ve Avustralya ülkeleridir. 1991 yılında 681,4 milyon ton ile Avrupa ülkelerinin gerisinde kalan tüketimlerini 1995'te 845,2 milyon tona çıkararak ikinci sırada yer almışlardır. Avrupa ülkelerinin 1991 yılı ham petrol tüketimi 710,8 milyon ton iken 1995 yılı tüketimleri 725,6 milyon ton olmuştur. En az ham petrol tüketimi ise Afrika ve Orta Doğu ülkelerindedir. Bu bölgelerdeki 1995 yılı tüketimleri sırayısla 102,7 milyon ton ve 186,5 milyon tondur.

Burada şunu belirtmek gerekir ki, Orta Doğu ülkeleri en büyük petrol üreticisi konumunda olmasına karşılık en az petrol tüketiminde bulunan bölgedir.

Aşağıdaki tablo 4 1996 yılı Bölgeler itibariyle petrol tüketimini ve toplam enerji kaynakları tüketimi içinde petrolün payını göstermektedir.

Tablo 4: 1996 Yılı Petrol Tüketimi

Bölgeler	Petrol MTEP	%
Kuzey Amerika	986,3	44,9
Orta ve Güney Amerika	203,7	68,5
Avrupa	740,1	49,5
Eski SSCB ülkeleri	196,5	23,1
Orta Doğu	190,5	58,6
Afrika	110,3	45,4
Asya ve Okyanusya	885,4	41,5
DÜNYA	3312,8	43,9

Kaynak: Dün. En. Kon. Türk Milli Kom. 96 En. Raporu

1995 yılı dünya petrol tüketimi 3226,9 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 1996 yılına gelindiğinde bölgeler itibariyle ham petrol tüketiminin şu şekilde olduğu gözlenmektedir: Bir önceki yıl olduğu gibi, Kuzey Amerika, petrol tüketiminde 986,3 milyon ton ile ilk sırada yer almakta, bu bölgeyi 885,4 milyon ton ile Asya ve Avustralya takip etmektedir. Üçüncü sırada ise 740,1 milyon ton petrol tüketimi ile yine Avrupa bulunmaktadır.

Burada dikkati çeken bir husus, bütün bölgelerde petrol tüketiminin artmasına karşılık Eski SSCB ülkelerinde yani Bağımsız Devletler Topluluğu'nda azalmış olmasıdır. Bunun sebebini bu bölgede bol miktarda bulunan doğalgaz kaynaklarının son yıllarda yaygın olarak kullanılıyor olmasına bağlayabiliriz.

Tablo 4'te ayrıca bölgelerin petrol tüketimlerinin toplam enerji kaynakları tüketimleri içindeki paylarına da yer verilmiştir. Buna göre Kuzey Amerika'nın toplam tüketimi içinde petrolün payı %44.9, Orta ve Güney Amerika'nın %68.5, Avrupa'nın %49.5, Eski SSCB ülkelerinin %23.1, Orta Doğu'nun %58.6, Afrika'nın %45.4, Asya ve Okyanusya'nın ise %41.5'tir. Toplam dünya enerji kaynakları tüketimi içinde petrolün payı ise %43.9'dur.

1996 yılı Kuzey Amerika petrol tüketimi, Orta Doğu ülkelerinin petrol üretimini tamamıyla bile karşılanamamaktadır. Buna karşılık Orta Doğu ülkelerinin petrol tüketimi Suudi Arabistan'ın petrol üretiminin yarısından daha azdır.

Sonuç olarak şunları söyleyebiliriz: 1995 yılında günlük 70 milyon varil olan dünya petrol tüketiminin 2010 yılında 92-97 milyon varil olması beklenmektedir. Özellikle ulaştırma sektöründe petrole alternatif kaynakların az olması, konut ve sanayide enerji ihtiyacının artması gibi nedenler dünya petrol tüketiminin daha da artmasına neden olmaktadır.

1995 yılında OECD ülkelerinden Kuzey Amerika ülkeleri günlük 21.7 milyon varil, Avrupa ülkeleri 13.9 milyon varil, pasifik ülkeleri 6.7 milyon varil petrol kullanmışlardır. Bu miktarların 2010 yılında sırasıyla 26 milyon varil, 15 milyon varil ve 7,8 milyon varil olması beklenmektedir. Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde ise 1.4 milyon varil olan günlük petrol tüketiminin 2010 yılında 1,9 – 2,2 milyon varil olacağı sanılmaktadır. Eski Sovyetler Birliği ülkelerinde ise 1995 yılı günlük tüketim değeri olan 4,7 milyon varilden 2010 yılında 5,8–7,7 milyon varile ulaşılması beklenmektedir.²⁰

4.2. KÖMÜR

Kömürün enerji kaynağı olarak kullanılışı çok eski tarihlere rastlamaktadır. İlk olarak 9.yy'da İngiltere'de konutların ısıtılması amacıyla kullanıldığı sanılmaktadır.²¹

“Kömürün ısı ve enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlamasından önce, yani 18. yüzyılın ortalarına gelinceye kadar insanlar yüzyıllar boyu ısı kaynağı olarak sadece odun ve odun kömüründen, enerji kaynağı olarak ta insan ve hayvan gücünden yararlanmışlardır. Kömür kullanılmaya başladığı tarihten 19. yy'ın sonlarına kadar büyük sanayiinin temeli, endüstriyel devrimlerin ana şartı olarak kalmıştır.”²²

Kömür, işletme ve işçilik masraflarının yüksek olması yanında çevre kirliliğine neden olması dolayısıyla gelişmiş ülkelerde üretimin azalmasına neden olurken gelişmekte olan ülkelerde halen artarak enerji kaynağı olma özelliğini sürdürmektedir. Avrupa ülkelerinden gelişmiş ülke konumundaki Almanya ve İngiltere üretimlerini azaltırken, gelişmekte olan ülke statüsündeki Endonezya ve Kolombiya'nın üretimlerini artırdıkları bilinmektedir.²³

Günümüzde 40 civarında ülkede ekonomik anlamda kömür üretilmekte, 60 dolayında ülkede ise linyit veya taşkömürü çıkarılmakta ve işletilmektedir.²⁴

²⁰ DTM, **Enerji ve İhracat**, Ocak 1997, Araştırma Dizisi No: 2, s.11-12.

²¹ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.9.

²² BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.128.

²³ BAYHAN, Ayhan – KÖSEOĞLU, Ayşe, “Yakın Gelecekte Dünya’da ve Türkiye’de Taşkömürü”, Türkiye 7. En. Kon. Cilt I, s.386.

²⁴ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.24.

4.2.a. Dünya Kömür Rezervi

Tablo 5, 1995 yılı dünya kömür rezervinin ülkeler itibariyle dağılımını göstermektedir. Tablo 5’te de görüldüğü gibi dünya kömür rezervi 1995 yılında toplam 1.034.046 milyon ton olarak belirlenmiştir. Bu rezervin, 311490 milyon ton olan en büyük kısmı Asya ve Avustralya ülkelerindedir. Bunu 250392 milyon ton ile Kuzey Amerika, 241000 milyon ton ile Bağımsız Devletler Topluluğu, 159102 milyon ton ile Avrupa, 61865 milyon ton ile Afrika ve Orta Doğu ve 10197 ile Orta Amerika ülkeleri takip etmektedir.

Ülkeler bazında incelendiğinde ise şu durum ortaya çıkmaktadır: En çok kömür rezervine sahip ülke 240558 milyon ton ile ABD’dir. Kuzey Amerika bölgesindeki rezervin neredeyse tamamı bu ülkededir. 1998 sonu itibariyle dünya kömür rezervi 984.2 milyar tondur.²⁵

Tablo5: Dünya Kömür Rezervi (1995 Yılı)			(Milyon Ton)
ÜLKELER	BİTÜMLÜ KÖMÜR	SUB BİT VE LİNYİT KÖMÜRÜ	TOPLAM
ABD	106495	134063	240558
KANADA	4509	4114	8623
MEKSİKA	860	351	1211
TOPLAM KUZEY AMERİKA	111864	138528	250392
BREZİLYA		2845	2845
KOLOMBİYA	4240	299	4539
VENEZUELLA	417		
DİĞER ORTA AMERİKA	992	1404	2396
TOPLAM ORTA AMERİKA	5649	4548	10197
FRANSA	113	26	139
ALMANYA	24000	43300	67300
YUNANİSTAN		3000	3000
POLANYA	29100	13000	42100
TÜRKİYE	1126	8457	9583
İNGİLTİRE	2000	500	2500
DİĞER AVRUPA	3686	30794	34480
TOPLAM AVRUPA	60025	99077	158102
BAĞIMSIZ DEVLETLER TOPLULUĞU	104000	137000	241000
GÜNEY AFRIKA CUM.	55333		55333
ZİMBABVE	734		734
DİĞER AFRIKA	4338	1267	
ORTA DOĞU	193		193
TOPLAM AFRIKA VE ORTADOĞU	60598	1267	61865
AVUSTURALYA	45340	45600	90940
ÇİN	62200	52300	114500
HİNDİSTAN	68047	1900	69947
ENDONEZYA	962	31101	32063
JAPONYA	804	17	821
YENİ ZELANDA	27	90	117
KUZEY KORE	300	300	600
GÜNEY KORE	183		183
TAYVAN	99		99
DİĞER ASYA	225	1995	2220
TOPLAM ASYA VE AVUSTURALYA	178187	133303	311490
TOPLAM DÜNYA	520323	513723	1034046

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

²⁵ DPT, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara-2001, s.4-7.

Tablo 5’te de görüleceği üzere ABD ve Bağımsız Devletler Topluluğu dünya kömür rezervlerinin %23’lük kısmına sahiptir. %11’lik kısım Çin’de, %8.7 Avustralya’da ve %6,7’de Hindistan’dadır. Yani dünya toplam kömür rezervinin %72’si bu ülkelerde bulunmaktadır. Bu da çok önemli bir orandır.

4.2.b. Dünya Kömür Üretimi

Tablo 6, 1989 – 1995 yılları arası dünya taşkömürü üretiminin ülkeler itibariyle dağılımını göstermektedir.

Ülkeler	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Çin	1.054	1079.9	1087.4	1116.4	1154.0	1239.9	1291.5
Amerika	811.3	853.6	825.1	823.3	776.4	857.7	856.0
SSCB	577.0	549.7	500.0	460.5	417.9	370.0	325.4
Hindistan	200.9	211.7	229.3	238.3	246.0	254.6	266.2
Güney Amerika	176.3	174.8	178.2	174.4	182.3	195.8	206.2
Avustralya	147.8	158.8	164.6	175.1	177.0	176.1	191.3
Polonya	177.6	147.7	140.4	131.6	130.5	133.9	137.2
Almanya	77.5	76.6	72.7	72.2	64.2	57.6	58.9
İngiltere	101.1	94.4	94.9	84.5	68.2	48.0	51.5
Endonezya	5.8	10.5	13.7	22.4	27.6	30.9	40.4
Kuzey Kore	40.5	40.5	41.0	41.0	41.0	40.0	40.0
Kanada	38.8	37.7	32.3	32.3	35.3	36.6	38.6
Diğerleri	-	-	-	-	-	119.9	119.5
DÜNYA	3564.8	3568.3	3521.2	3441.1	3441.1	3561.1	3622.7

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt I

Yukarıda da görüldüğü gibi Çin ve Amerika dünyanın en büyük taşkömürü üreticisi ülkeler konumundadır. 1989 yılında dünya taşkömürü üretimi 3564.8 milyon ton iken, bu miktar üretimin 1.054 milyon tonu Çin, 811.3 milyon tonu ise Amerika tarafından gerçekleştirilmiştir. 1995 yılına gelindiğinde bu sıralama yine değişmemiş, 1219.5 milyon ton taşkömürü üretimi ile Çin ilk sırada yer alırken, 856.0 milyon ton ile Amerika ikinci sırada yer almaktadır. Bu iki ülkeyi 325.4 milyon ton ile SSCB ülkeleri takip etmektedir. Daha önce de ifade ettiğimiz gibi gelişmiş ülkelerin taşkömürü üretimindeki azalmaya karşılık, gelişmekte olan ülkelerde üretim artışı söz konusudur. Ancak ABD bahsedilen bu gelişmelerin dışında üretimini artırma eğilimindedir.

1995 yılındaki 3622.7 milyon ton taşkömürü üretimine karşılık, 1996 yılında bir önceki yıla göre üretim %7.5 oranında azalmış ve 3352.3 milyon ton olmuştur. Bu azalmanın sebebi ABD’ndeki üretim azalışından kaynaklanmıştır. 1996 yılı üretiminin ülkelere göre dağılışı şu şekilde olmuştur: ABD 562,2 milyon ton, Avustralya 199,8

milyon ton, Polonya 136,2 milyon ton, Kanada 40 milyon ton, İngiltere 50,5 milyon ton, Hindistan 283 milyon ton, Almanya 47,9 milyon ton, Çin 1300 milyon ton, diğer ülkeler 419,2 milyon ton, Kazakistan 73,2 milyon ton, Rusya 172 milyon ton, Ukrayna 68,1 milyon ton ve diğer Cumhuriyetler 0,2 milyon tondur.

ABD üretimi 1995 yılında 856.0 milyon ton iken 1996 yılında 562.2 milyon tona gerilemiştir. Ancak yine ikinci büyük taşkömürü üreticisi ülke durumundadır. İlk sırada daha önceki yıllarda da olduğu gibi 1300 milyon ton üretim ile Çin yer almaktadır.²⁶ Dünya linyit üretimi ise 1996 yılı için ülkeler itibariyle Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Dünya Linyit Üretimi (1996 Yılı)

Ülkeler	Linyit (Milyon Ton)
ABD	402
Avustralya	50.2
Polonya	62.8
Çek Cumhuriyeti	63.9
Çin	50
Türkiye	38
Almanya	187.2
Eski SSCB Ülkeleri	91.6
Diğer Ülkeler	415.7
Yunanistan	58.4
DÜNYA	1419.8

Kaynak: Dün. En. Kon. Türk Milli Kom. 1996 Raporu

Tablo 7’de görüldüğü üzere 1996 yılı linyit üretimi 1419.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Linyit üretiminde ilk sırayı %28 pay ile ABD almakta, bunu 187,2 milyon ton üretim ve %13.2’lik pay ile Almanya takip etmektedir. Eski SSCB ülkelerinin payı %6.5, Polonya’nın linyit üretimindeki payı ise %4.4’tür.

1996 yılında 3352.3 milyon ton taşkömürü ve 1419.7 milyon ton linyit olmak üzere toplam kömür üretimi 4772 milyon tondur.

Özellikle Avrupa ülkeleri başta olmak üzere, bazı ülkelerdeki kömür üretim maliyetlerinin yüksek oluşu, fiyat artışları ve zayıf ekonomik koşullar nedeniyle üretim azalma eğilimi göstermektedir. Örneğin Japonya’da 1986 yılında kömür ocaklarının sayısı 25 iken bugün 15’e düşmüştür. Bunun sonucunda üretim %65 oranında gerilemiştir. Ayrıca istihdam edilen işgücü sayısında 12600 iken 4.350’ye düşmüştür. Avrupa ülkelerinden Belçika’da kömür üretimi tamamen sona ererken, İngiltere, Fransa ve Almanya’da üretim azalmıştır. İspanya ise taşkömürü üretimini sabit tutmayı

²⁶ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 Raporu**, s.11.

başarmıştır. Almanya’da 1992 yılında Devlet kömür üretimine 10.7 milyar DM sübvansiyon yapmıştır. Orta ve Doğu Avrupa taşkömürü üretiminin tamamının yapıldığı Çek Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu, Polonya ve Ukrayna’da ise üretim büyük ölçüde azalmıştır.²⁷

4.2.c. Dünya Kömür Tüketimi

Tablo 8: Dünya Kömür Üretiminin Bölgeler İtibariyle Dağılımı

BÖLGE	KÖMÜR	
	MTEP	%
Kuzey Amerika	544,3	24,8
Orta & Güney Amerika	18,3	6,2
Avrupa	380,1	25,4
Eski SSCB Ülkeleri	180,9	21,3
Orta Doğu	6,3	1,9
Afrika	89,7	36,9
Asya ve Okyanusya	1037,4	48,6
DÜNYA	2257,0	29,9

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 96 Raporu.

Tablo 9: Dünya Kömür Tüketiminin Ülkeler İtibariyle Dağılımı (Milyon TEP)

Ülke Adı	1993	1994	1995
ABD	679	676	688
ALMANYA	140	137	130
JAPONYA	110	113	118
İNGİLTERE	75	69	64
AVUSTURALYA	54	56	58
KANADA	34	35	35
İSPANYA	27	27	28
TÜRKİYE	23	23	27
FRANSA	21	21	21
İTALYA	15	16	17
BELÇİKA	13	13	14
YUNANİSTAN	12	12	14
HOLLANDA	12	13	13
FİNLANDİYA	10	11	11
TOPLAN OECD	1260	1262	1270
ÇİN	802	858	...
RUSYA	162	...	...
UKRAYNA	72	...	...
KAZAKİSTAN	50	...	...
HİNDİSTAN	180	191	...
GÜNEY AMERİKA	99	108	...
POLONYA	107	100	...
KUZEY KORE	44	...	...
ÇEKOSLAVAKYA	44	43	...
GÜNEY KORE	37	38	...
BREZİLYA	16	16	...
ROMANYA	13	14	...
BULGARİSTAN	11	10	...
HONG KONG	10	7	...
MACARİSTAN	7	7	...
ENDONEZYA	7	7	...
İSRAİL	5	5	...
KOLOMBİYA	4	5	...
TOPLAM DÜNYA	3001	...	...

Kaynak: Türkiye 7. En. Kon., Enerji istatistikleri

²⁷ BAYHAN, Ayhan, A.g.m., s.387.

Tablo 8 ve Tablo 9 dünya kömür tüketimini göstermektedir. Tablo 8’de de görüldüğü gibi 1996 yılı bölgeler itibariyle kömür tüketimleri şu şekilde gelişmektedir: En büyük kömür tüketicisi bölge Asya ve Okyanusya’dır. 1996 yılında 1037.4 milyon ton petrol eşdeğeri kömür tüketimi söz konusudur. Toplam enerji tüketimi içinde kömürün payı %48.6’dır. İkinci büyük kömür tüketicisi bölge ise 544.3 milyon ton petrol eşdeğeri ile Kuzey Amerika Bölgesidir. Toplam enerji tüketimi içerisinde kömürün payı %24.8’dir. 1996 yılı toplam dünya kömür tüketimi ise 2257.0 MTEP olup, enerji kaynakları tüketimi içindeki payı %29.9’dur.

Tablo 9’da ise ülkelerin kömür tüketim durumları görülmektedir. Buna göre 1993’te Çin 802 mtep ile ilk sırada yer alırken ABD 679 mtep ile kömür tüketiminde ikinci sırada gelmektedir. 1994’te ise Çin’in tüketimi 858 mtep, ABD’nin ise 678 mtep’dir. En az kömür tüketicisi ülke ise 1993’te 4 mtep, 1994’te 5 mtep ile Kolombiya’dır. 1993 yılı dünya kömür tüketimi ise 3001 mtep olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl Avrupa ülkelerinin kömür tüketimlerinin üçte biri ithalat ile karşılanmıştır. Avrupa ülkelerinde üretilen kömürün diğer ülkelere nazaran pahalıya mal olması ve devletin bu alandaki desteğini çekmesi yüzünden bu ülkelerde, özellikle Almanya ve İngiltere’de kömür sanayii çok gerilemiştir.²⁸

Aşağıdaki Tablo 10 ve Tablo 11 ise dünya taşkömürü ve linyit tüketiminin ülkeler itibariyle dağılımını göstermektedir. Söz konusu tablolar incelendiğinde görüleceği üzere 1993 yılında 3518 milyon ton taşkömürü ve 3060 milyon ton linyit olmak üzere toplam kömür tüketimi 6578 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 1993 yılında en çok taşkömürü tüketen ülke 1247 milyon ton ile Çin olmuştur. Bu miktar tüketim neredeyse OECD ülkeleri tüketiminin toplamı kadardır. Taşkömürü tüketiminde ikinci sırada ise 761 milyon ton ile ABD yer almaktadır. 1993 yılı linyit tüketiminde de aynı durum söz konusudur: 1018 milyon ton linyit tüketimi ile Çin ilk sırada yer alırken, 733 milyon ton ile ABD ikinci sıradadır.

1994 yılı dünya taşkömürü tüketimi 3597 milyon ton, linyit tüketimi ise 3139 milyon tondur. OECD ülkelerinin taşkömürü tüketimi 1255 milyon ton iken, bu miktarın 763 milyon tonu ABD tüketimidir. OECD ülkeleri linyit tüketimi ise 1078 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 1994 yılındaki bu linyit tüketiminin ise 735 milyon tonu ABD’ne aittir. Çin ise 1232 milyon ton taşkömürü ve 1090 milyon ton linyit tüketmiştir.

²⁸ DTM, *Enerji ve ihracat*, s.5.

1995 yılı değerleri incelendiğinde Tablo 10 ve Tablo 11’de sadece OECD ülkelerinin taşkömürü ve linyit tüketimlerinin mevcut olduğu görölmektedir. Diğer ülke tüketimleri ve dünya tüketimi tablolarda yer almamaktadır. Buna göre 1995 yılı OECD ülkeleri taşkömürü tüketimi 1237 milyon tona, linyit tüketimi ise 1086 milyon tona ulaşmıştır.

Tablo 10: Dünya Taşkömürü Tüketimi (Milyon Ton)

ÜLKE ADI	1993	1994	1995
ABD	761	763	784
JAPONYA	119	123	129
İNGİLTERE	87	81	75
ALMANYA	78	77	73
AVUSTURALYA	52	53	54
İSPANYA	27	27	27
FRANSA	21	21	21
İTALYA	15	16	18
KANADA	16	16	15
HOLLANDA	13	14	15
BELÇİKA	13	13	13
TOPLAM OECD	1250	1255	1273
ÇİN	1247	1232	
RUSYA	189	181	
UKRAYNA	119	94	
KAZAKİSTAN	81		
HİNDİSTAN	254	268	
GÜNEY AFRİKA	129	140	
POLONYA	111	105	
KUZEY KORE	43	43	
GÜNEY KORE	42	43	
ÇEKOSLOVAKYA	15	14	
SLOVAKYA	5	5	
BREZİLYA	16	16	
ENDONEZYA	8	8	
HONG KONG	11	8	
KOLOMBİYA	5	7	
İSRAİL	6	6	
ZİMBABVE	5	6	
ROMANYA	4	5	
BULGARİSTAN	5	4	
PAKİSTAN	4	4	
VİETNAM	4	4	
ŞİLİ	3	3	
MALEZYA	2	2	
FİLİPİNLER	2	2	
FAS	2	2	
ARJANTİN	1	2	
MISIR	1	2	
MACARİSTAN	2	1	
İRAN	1	1	
TAYLAND	1	1	
TOPLAM DÜNYA	3518	3597	...

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kon., Enerji İstatistikleri

Tablo 11: Dünya Linyit Tüketimi (Milyon Ton)

ÜLKE ADI	1993	1994	1995
AVUSTURALYA	45	46	48
BELÇİKA	8	8	9
KANADA	11	11	11
DANİMARKA	12	13	11
FİNLANDİYA	5	6	6
FRANSA	13	13	13
ALMANYA	43	42	39
İRLANDA	3	3	3
İTALYA	8	9	11
JAPONYA	54	60	64
HOLLANDA	8	9	10
PORTEKİZ	5	5	5
İSPANYA	22	23	24
TÜRKİYE	4	4	3
İNGİLTERE	78	73	68
ABD	733	735	754
TOPLAM OECD	1073	1078	1086
ÇİN	1018	1090	
RUSYA	135	138	
UKRAYNA	85	66	
KAZAKİSTAN	77		
HİNDİSTAN	238	252	
GÜNEY AFRİKA	124	136	
POLONYA	97	89	
KUZEY KORE	50	50	
GÜNEY KORE	26	27	
ÇEKOSLAVAKYA	8	7	
SLOVAKYA	3	3	
HONG KONG	11	8	
ENDONEZYA	8	8	
ZİMBABVE	5	6	
İSRAİL	6	6	
KOLOMBİYA	3	5	
BREZİLYA	6	6	
TOPLAM DÜNYA	3060	3139	

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

Taşkömürü ve linyit olarak Dünya’da kömürün ana tüketim sahasının geçmişte de olduğu gibi elektrik üretimi olacağı tahmin edilmektedir. Avrupa’da kömür üretiminin ithalat ile rekabet edebilme potansiyeli azaldığı için düştüğü, buna karşılık Avrupa kömür ithalatının artacağı tahmin edilmektedir. Öte yandan Asya’da kömür tüketiminin artması ve aynı zamanda kömür ithal talebinin yine Asya kaynaklı kömürlerden karşılanması beklenmektedir.²⁹

²⁹ ÜNVER, Ömer, “Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Bu Potansiyelden Ekonomik Olarak Yararlanma Olanakları”, **Türkiye Enerji Sempozyumu 1996**, TMMOB, s.31.

4.3. DOĞALGAZ

Enerjinin temel istihsal girdisi olması buna karşılık enerji kaynaklarının sınırlı oluşu ve enerji ihtiyacının giderek artması, verimli ve alternatif enerji kaynakları arayışına neden olmuştur.

İşte bu alternatif enerji kaynakları arayışı doğalgazın da enerji kaynakları arasına girmesini sağlamıştır.

“Doğalgaz yer altında gaz veya sıvı petrol içinde çözülmüş biçimde veya petrol üzerinde gaz tabakası durumunda bulunur.”³⁰

Son yıllarda, enerji tüketiminin artırılması yanında çevrenin korunması bilincinin oluşması ve yaygınlaşması doğalgaz gibi temiz ve verimli bir enerji kaynağının daha da önem kazanmasına neden olmuştur.

4.3.a. Dünya Doğalgaz Rezervi

Tablo 12 dünya doğalgaz rezervlerinin ülke ve ülke gruplarına göre dağılımını göstermektedir. Tablo 12’ye göre 1995 yılı dünya görünür doğalgaz rezervleri 139,7 trilyon m³’tür. Bu miktar rezervin en büyük bölümü olan 56 trilyon m³’ü Bağımsız Devletler Topluluğu’ndadır. Bağımsız Devletler Topluluğu içinde ise en zengin doğalgaz rezervlerine sahip ülke 48,1 trilyon m³ ile Rusya Federasyonu’dur. Toplam dünya rezervinin 45,2 trilyon m³ ise Orta Doğu ülkelerindedir. İran 2 trilyon m³ ile Orta Doğu ülkeleri içinde en büyük rezerve sahip ülkedir. Diğer bölgelerdeki rezervler ise şu şekildedir: Kuzey Amerika’da 8,4 trilyon m³, Güney ve Orta Amerika’da 5,7 trilyon m³, Avrupa’da 5,5 trilyon m³, Afrika’da 9,4 trilyon m³, Asya ve Avustralya’da 9,5 trilyon m³’tür.

Böylece toplam dünya rezervinin %34,4’nün Rusya Federasyonu’nda olduğu görülmektedir. Kuzey Amerika toplam rezervin %6’sına, Güney ve Orta Amerika %4,1’ine, Avrupa %3,9’una, Rusya Federasyonu’nunda içinde yer aldığı Bağımsız Devletler Topluluğu %40,1’ine, Orta Doğu %32,4’üne, Afrika %6,7’sine ve Asya ve Avustralya ülkeleri %6,8’ine sahiptir.

1995 yılında dünya doğalgaz rezervlerinin kullanılabilme süresi 64,7 yıldır. 1996 yılında dünya doğalgaz rezervleri %1,2 oranında artarak 141.330 milyar

³⁰ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.140.

m³ olmuştur. Dünya doğalgaz rezervlerinin kullanılabilme süresi ise %3,9 azalma ile 62,2 yıl olmuştur.³¹ 1998 sonu itibariyle dünya doğalgaz rezervi 146.3 trilyon m³'tür.³²

Tablo12: Dünya Doğalgaz Rezervi

(1995 Yılı)

ÜLKELER	GÖRÜNÜR REZERV			Rezerv/Yıllık Üretim Oranı (*)
	(Trilyon m ³)	(Trilyon m ³)	Pay (%)	
ABD	4,6	163,8	3,3%	8,8
KANADA	1,9	67,0	1,4%	13,0
MEKSİKA	1,9	68,4	1,4%	66,8
TOPLAM KUZHEY AMERİKA	8,4	299,2	6,0%	12,0
ARJANTİN	0,5	18,6	0,4%	20,8
BOLİVYA	0,1	4,5	0,1%	38,3
BREZİLYA	0,1	5,2	0,1%	30,2
KOLOMBİYA	0,3	10,0	0,2%	58,3
EKVADOR	0,1	3,8	0,1%	100,0
TRİNİDAT/TOBAGO	0,3	10,6	0,2%	41,4
VENEZUELLA	4,0	139,9	2,9%	100,0
DİĞER GÜNEY VE ORTA AMERİKA	0,3	11,0	0,2%	100,0
TOPLAM GÜNEY VE ORTA AMERİKA	5,7	203,6	4,1%	73,9
DANİMARKA	0,3	4,0	0,1%	22,7
ALMANYA	0,1	11,3	0,2%	19,9
MACARİSTAN	0,1	3,4	0,1%	19,8
İTALYA	0,4	13,2	0,3%	20,7
HOLLANDA	1,8	65,2	1,3%	24,2
NORVEÇ	1,3	47,5	0,9%	43,0
ROMANYA	0,4	13,0	0,3%	20,5
İNGİLTERE	0,7	23,3	0,5%	9,2
DİĞER AVRUPA	0,4	12,5	0,3%	26,0
TOPLAM AVRUPA	5,5	193,4	3,9%	21,5
AZERBAYCAN	0,1	4,3	0,1%	18,9
KAZAKİSTAN	1,8	65,0	1,3%	100,0
RUSYA FEDERASYONU	48,1	1700,0	34,4%	82,1
TÜRKMENİSTAN	2,9	101,0	2,1%	89,9
UKRAYNA	1,1	40,0	0,8%	63,5
ÖZBEKİSTAN	1,9	66,0	1,4%	39,0
DİĞER BAĞIMSIZ DEVLETLER	0,1	0,7	0,1%	62,3
TOPLULUĞU	56,0	1977,0	40,1%	80,4
TOPLAM BAĞIMSIZ DEVLETLER				
TOPLULUĞU				
BAHREYN	0,1	5,3	0,1%	22,3
İRAN	2,1	741,6	15,0%	100,0
IRAK	3,1	109,5	2,2%	100,0
KUVEYT	1,5	52,9	1,1%	100,0
UMMAN	0,7	25,2	0,5%	100,0
KATAR	7,1	250,0	5,1%	100,0
SUDİ ARABİSTAN	5,3	1185,9	3,8%	100,0
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	5,8	204,6	4,2%	100,0
YEMEN	0,4	15,0	0,3%	100,0
DİĞER ORTADOĞU	0,2	7,2	0,1%	100,0
TOPLAM ORTADOĞU	45,2	1597,2	32,4%	100,0
CEZAYİR	3,6	128,0	2,6%	59,8
MISIR	0,6	22,1	0,4%	57,1
LİBYA	1,3	45,8	0,9%	100,0
NİJERYA	3,1	109,7	2,2%	100,0
DİĞER AFRIKA	0,8	29,0	0,6%	100,0
TOPLAM AFRIKA	9,4	334,6	6,7%	100,0

³¹ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 Raporu**, s.6.

³² DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu**, Ankara-2001, s.4-7.

AVUSTURALYA	0,6	20,1	0,4%	19,2
BANGLADEŞ	0,3	10,1	0,2%	38,9
BRUNEY	0,4	14,0	0,3%	38,4
ÇİN	1,7	59,0	1,2%	94,9
HİNDİSTAN	0,7	2,5	0,5%	37,8
ENDONEZYA	2,0	68,9	1,4%	33,4
MALEZYA	1,9	68,0	1,4%	66,5
PAKİSTAN	0,8	27,0	0,6%	56,9
PAPUA YENİ GİNE	0,1	3,0	0,1%	100,0
TAYLAN	0,2	5,9	0,1%	18,1
VİETNAM	0,1	4,0	0,1%	100,0
DİĞER ASYA VE AVUSTURALYA	0,7	23,6	0,5%	73,4
TOPLAM ASYA VE AVUSTURALYA	9,5	328,6	6,8%	45,8
TOPLAM DÜNYA	139,7	4933,6	100,0%	64,7

*Üretim 1995 yılı seviyesinde olması halinde rezervin ömrünü göstermektedir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

Dünya doğalgaz rezervleri, petrol rezervlerinden daha uzun ömürlü olması nedeniyle yıllık 1.8 trilyon m³ doğalgaz çıkarımı ile 80 yıl kullanılabilecek durumdadır.³³

4.3.b. Dünya Doğalgaz Üretimi

Tablo 13, 1991 – 1995 yılları arasında dünya doğalgaz üretiminin ülke ve ülke gruplarına göre dağılımını göstermektedir. 1991 yılı dünya doğalgaz üretimi 2019,9 milyar m³ olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin 642 milyar m³'ü Kuzey Amerika Bölgesinde, 60,8 milyar m³'ü Güney ve Orta Amerika Bölgesinde, 223,8 milyar m³'ü Avrupa ülkelerinde, 756,3 milyar m³'ü Bağımsız Devletler Topluluğu'nda, 101,2 milyar m³'ü Orta Doğu'da, 71,8 milyar m³'ü Afrika'da ve 164 milyar m³'ü ise Asya ve Avustralya ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. Böylece üretimin önemli bir bölümünün Bağımsız Devletler Topluluğu ve Kuzey Amerika ülkeleri tarafından yapıldığını söylemek mümkündür. Bu iki bölgeyi Avrupa ülkeleri takip etmektedir.

Tablo 13'de dikkati çeken husus; bütün bölgelerde doğalgaz üretiminin yıllar itibariyle artış göstermesine karşılık Bağımsız Devletler Topluluğu'nda bir azalmanın olduğudur.

1992'de dünya doğalgaz üretimi 2030,8 milyar m³ olurken Bağımsız Devletler Topluluğu'ndaki üretim 728,6 milyar m³'e düşmüştür. Kuzey Amerika'da ise üretim 656 milyar m³'e ulaşmıştır. Avrupa ülkelerinde de üretim artışı olmuş ve 225 milyar m³'e ulaşmıştır. 1993 yılına gelindiğinde ise dünya üretimi 8069,4 milyar m³ olmuştur. BDT'nda 710,2 milyar m³, Kuzey Amerika'da 673,4 milyar m³ ve Avrupa'da 235,9

³³ SOLMAZ, İhsan, "Doğalgazda Öngörülen Yeni Yatırımlar ve Finansman Sorunu", **Türkiye 7. Enerji Kongresi** Cilt I, s.299.

milyar m³ üretim gerçekleşmiştir. 1994 yılında üretim bir önceki yıla göre %0.6 oranında artmış ve 2087,5 milyar m³'e ulaşmıştır. Rusya Federasyonu 566,4 milyar m³ ile bu üretimde %27'lik bir paya sahipken, ikinci sırada %26'lık pay ile ABD yer almaktadır. Bölgeler itibariyle incelendiğinde, doğalgaz üretiminde Kuzey Amerika Bölgesi'nin birinci sırayı aldığı, BDT'nda ise üretimin düşerek 671,1 milyar m³'e gerilediği görülmektedir.

Tablo13: Dünya Doğalgaz Üretimi

(Milyar m³)

ÜLKE ADI	1991	1992	1993	1994	1995
ABD	510,4	514,5	520,4	539,7	538,5
KANADA	105,4	116,1	125,5	135,9	145,8
MEKSİKA	26,2	25,4	27,5	28,2	29,0
TOPLAM KUZEY AMERİKA	64,2	656,0	673,4	703,8	713,3
ARJATİN	19,9	20,1	21,5	22,3	25,4
BOLİVYA	3,0	3,0	3,0	3,3	3,3
BREZİLYA	3,9	4,0	4,5	4,6	4,8
KOLOMBİYA	4,3	4,4	4,7	4,6	4,9
TRİNİDAD & TOBAGO	5,7	6,0	5,9	6,7	7,2
VENEZUELLA	21,9	21,6	25,6	27,7	30,2
DİĞER GÜNEY VE ORTA AMERİKA	2,1	2,3	2,3	2,3	2,2
TOPLAM GÜNEY VE ORTA AMERİKA	60,8	61,4	67,5	71,5	78,0
DANİMARKA	3,7	3,9	4,3	4,6	5,0
ALMANYA	14,7	14,9	14,9	15,6	16,1
MACARİSTAN	4,3	4,0	4,3	4,5	4,6
İTALYA	17,4	18,2	19,5	20,6	18,0
HOLLANDA	69,0	69,1	70,0	66,4	66,3
NORVEÇ	27,3	29,4	28,9	30,8	31,3
ROMANYA	22,8	20,3	19,2	17,4	17,0
İNGİLTERE	50,7	51,6	60,7	65,4	71,5
DİĞER AVRUPA	13,9	13,6	14,1	13,5	13,3
TOPLAM AVRUPA	223,8	225,0	235,9	238,8	243,1
AZERBAYCAN	8,0	7,4	6,3	6,0	6,2
KAZAKİSTAN	7,4	7,6	6,2	4,2	5,5
RUSYA	599,8	597,4	576,5	566,4	555,4
TÜRKMENİSTAN	78,6	56,1	60,9	33,2	30,1
UKRAYNA	22,8	19,6	17,9	17,0	16,9
ÖZBEKİSTAN	39,1	39,9	42,0	44,0	45,3
DİĞER BDT	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3
TOPLAM BAĞIMSIZ DEVLETLER TOPLULUĞU	756,3	728,6	710,2	671,1	659,7
BAHREYN	5,5	6,5	6,9	6,8	6,7
İRAN	25,8	25,0	27,1	31,8	35,3
KUVEYT	0,5	2,6	4,5	6,0	6,0
UMMAN	2,6	2,9	4,5	5,3	5,5
KATAR	7,6	12,6	13,5	13,5	13,5
SUDİ ARABİSTAN	32,0	34,0	35,9	37,7	39,6
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	23,8	22,2	22,9	25,0	27,2
DİĞER ORTADOĞU	3,4	4,0	4,2	4,9	4,5
TOPLAM ORTADOĞU	101,2	109,8	119,5	131,0	138,3
CEZAYİR	53,1	55,0	56,1	53,3	60,6
MISIR	7,8	8,4	10,0	10,6	11,0
LİBYA	6,3	6,6	6,2	6,2	6,2
NİJERYA	3,9	4,3	4,2	4,4	4,0
DİĞER AFRİKA	0,7	0,7	2,5	2,6	2,6
TOPLAM AFRİKA	71,8	75,0	79,0	77,1	84,4

AVUSTURALYA	21,7	23,5	24,5	28,1	29,6
BANGLADEŞ	5,1	5,7	6,0	6,7	7,4
BRUNEY	8,7	9,0	9,2	9,3	10,3
ÇİN	14,9	15,1	16,2	16,6	17,6
HİNDİSTAN	14,2	15,9	16,1	17,3	18,7
ENDONEZYA	51,5	54,3	56,2	57,9	58,5
MALEZYA	20,4	22,8	24,9	26,1	29,0
PAKİSTAN	11,8	12,1	12,9	13,2	13,4
TAYLAND	7,0	7,5	8,4	9,5	9,2
DİĞER ASYA VE AVUSTURALYA	8,7	9,1	9,5	9,5	9,3
TOPLAM ASYA VE AVUSTURALYA	164,0	175,0	183,9	194,2	203,0
TOPLAM DÜNYA	2019,9	2030,8	2069,4	2087,5	2119,8

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

1995 yılı doğalgaz üretimi ise 2119,8 milyar m³'tür. Bu üretim içinde 713,3 milyar m³ ile Kuzey Amerika en büyük paya sahiptir. BDT üretimi ise 659,7 milyar m³ olmuştur.

1996 yılında ise doğalgaz üretiminin ülkelere göre dağılımı şu şekilde olmuştur: 492,2 milyon TEP ABD, 37,2 milyon TEP S. Arabistan, 137,7 milyon TEP Kanada, 68,2 milyon TEP Hollanda, 76,1 milyon TEP İngiltere, 59,9 milyon TEP Endonezya, 59,3 milyon TEP Cezair, 34,3 milyon TEP İran, diğer ülkeler 446,6 milyon TEP, Türkmenistan 29,6 milyon TEP, Özbekistan 41,1milyon TEP, Rusya 505 milyon TEP, Ukrayna 15,4 milyon TEP, Kazakistan 5,4 milyon TEP'dir. Yine üretimin önemli bir kısmı Rusya ve ABD tarafından yapılmıştır. 1996 yılı dünya üretimi ise 2231,4 milyar m³ olmuştur.³⁴

“Doğalgaz üretim maliyetinin sınıra yakın olması buna sahip ülkeleri rekabet bakımından şanslı hale getirmektedir.”³⁵

4.3.c. Dünya Doğalgaz Tüketimi

Doğalgazın kullanılışı 1950'lere rastlamasına rağmen, ciddi anlamda kullanımı 1973 dünya petrol krizinden sonra olmuştur. Krizden sonra petrole eşdeğer, ona alternatif olabilecek kaynak olarak tercih edilen doğalgaz, birçok ülkenin ilgisini çekmiş ve üzerine büyük yatırımların yapıldığı, özellikle sanayi sektörünün talebini karşılayacak kaynak haline gelmiştir.

Doğalgaz sanayi sektöründe, kazanlarda proses enerjisi elde etmek, mekan ısıtmak, elektrik enerjisi üretmek üzere ve yapısındaki hidrokarbonlu bileşiklerden dolayı amonyak, metanol, hidrojen ve petrokimya ürünleri sentezinde kullanılmaktadır.

³⁴ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 yılı Raporu**, s.10.

³⁵ SAĞLAM, Dündar, **Türkiye Ekonomisi, Yapısı ve Temel Sorunları**, Kalite Matbaası, Ankara – 1977, s.174.

Tablo 14 dünya doğalgaz tüketiminin 1991 – 1995 yılları arasında ülkeler ve bölgeler arası dağılımını göstermektedir.

1991 yılı dünya doğalgaz tüketimi 1999,3 milyar m³'tür. Tüketim içinde en büyük paya 665,7 milyar m³ ile BDT sahiptir. Kuzey Amerika ise 839,7 milyar m³ ile ikinci en büyük tüketici durumundadır. Üçüncü sırada ise 334,3 milyar m³ tüketim ile Avrupa ülkeleri gelmektedir. 1991 yılında en çok tüketimin 549 milyar m³ ile ABD tarafından yapılmış olduğu, bu ülkeyi 431,1 milyar m³ ile Rusya'nın ve 121 milyar m³ ile Ukrayna'nın takip ettiği görülmektedir. 1992 yılında dünya doğalgaz tüketimi 2002 milyar m³'e ulaşmıştır. Bu tüketimde BDT ikinci sıraya düşmüş, Kuzey Amerika 658,2 milyar m³ ile BDT'nun önünde yer almıştır.

1992 yılından itibaren ülke gruplarından sadece BDT'nun tüketim miktarının azaldığı ve diğer bölgelerdeki tüketimin arttığı görülmektedir. 1993 yılında tüketim 2033,4 milyar m³'e ve 1994 yılında 2041,6 milyar m³'e ulaşmıştır. Bu miktarlar içinde yine en büyük paya Kuzey Amerika ve BDT sahiptir. 1995 yılında doğalgaz tüketimi 2093 milyar m³'e yükselirken, BDT'nun tüketimi 522,4 milyar m³'e düşmüş, Kuzey Amerika ülkelerinin tüketimi ise 728,8 milyar m³'e yükselmiştir. 1995 yılında Rusya ve Ukrayna başta olmak üzere (Özbekistan hariç) BDT'na dahil bütün ülkelerde tüketim azalışı olmuştur. Buna karşılık ABD'nin tüketimi bir önceki yıla göre %3,9 oranında artarak 621,6 milyar m³ olmuştur. Avrupa ülkelerinde de doğalgaz kullanımında artışlar söz konusudur. 1991'de 334,3 milyar m³ olan tüketim 1995'te 377,1 milyar m³'e ulaşmıştır. Ortadoğu ülkelerinin 1995 yılı tüketimleri 131,6 milyar m³'tür. Orta Doğu ülkelerinin ayrı ayrı tüketimleri birbirine çok yakındır. Örneğin İran'da 35,3 milyar m³, Suudi Arabistan' da 39,6 milyar m³ tüketim söz konusudur. 1995 yılı dünya doğalgaz tüketiminde ülkelerin payları ise şöyledir: Kuzey Amerika'nın payı %36,3, Güney ve Orta Amerika'nın %3,9, Avrupa'nın %18,86, BDT'nun %26,1, Orta Doğu'nun %6,6, Afrika'nın %2,1 ve Asya ve Avustralya'nın payı ise %10,7'dir.

Tablo 14: Dünya Doğalgaz Tüketimi

(Milyar m³)

ADI	1991	1992	1993	1994	1995
ABD	549,0	563,7	583,2	597,4	621,6
KANADA	63,0	66,8	68,4	70,8	74,2
MEKSİKA	27,7	27,7	28,2	29,7	31,0
TOPLAM KUZAY AMERİKA	639,7	658,1	679,8	697,9	726,8
ARJANTİN	22,1	22,3	23,9	24,2	27,4
BREZİLYA	3,9	4,0	4,5	4,6	4,8
ŞİLİ	1,5	1,7	1,6	1,7	1,6
KOLOMBİYA	4,3	4,4	4,7	4,6	4,9
VENEZUELLA	21,9	21,6	25,6	27,7	30,2
DİĞER GÜNEY VE ORT. AMERİKA	7,0	7,4	7,4	8,5	9,1
TOPLAM GÜNEY VE ORTA AMERİKA	60,7	61,4	67,7	71,3	78,0
AVUSTURYA	6,1	6,0	6,4	6,5	6,7
BELÇİKA & LÜKSEMBURG	10,0	10,0	11,0	10,8	11,9
ÇEKOSLAVAKYA	5,9	5,8	5,9	6,1	6,6
DANİMARKA	2,1	2,2	2,5	2,7	3,2
FİNLANDİYA	2,6	2,7	2,8	3,1	3,2
FRANSA	30,6	31,4	32,3	30,9	32,9
ALMANYA	62,9	63,0	66,4	67,9	74,4
YUNANİSTAN	0,1	0,1	0,1		
MACARİSTAN	9,6	8,2	9,0	9,0	10,0
İRLANDA	2,1	2,1	2,4	2,4	2,4
İTALYA	46,1	45,8	47,0	45,3	47,8
HOLLANDA	38,1	36,7	37,9	36,9	37,2
POLONYA	8,8	8,7	9,0	9,2	9,9
ROMANYA	24,0	23,7	23,5	22,6	23,6
SLOVAKYA	5,1	4,7	4,5	4,7	5,1
İSPANYA	6,1	6,5	6,5	7,2	8,2
İSVEÇ	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
İSVİÇRE	1,7	2,1	2,2	2,2	2,2
TÜRKİYE	4,4	4,5	5,0	6,5	8,6
İNGİLTERE	56,8	57,1	64,6	67,7	73,1
DİĞER AVRUPA	10,5	9,7	8,7	8,5	9,3
TOPLAM AVRUPA	334,3	331,7	348,5	351,0	377,1
AZERBAYCAN	15,1	11,8	8,7	8,1	8,0
BEYAZ RUSYA	14,5	16,8	15,6	13,6	12,3
KAZAKİSTAN	13,2	13,5	13,0	10,3	10,8
RUSYA	431,1	417,3	400,7	372,2	353,2
TÜRKMENİSTAN	9,6	9,3	9,3	10,2	8,0
UKRAYNA	121,5	103,5	92,9	81,3	76,2
ÖZBEKİSTAN	37,1	37,3	40,7	41,3	42,4
DİĞER BDT.	23,6	18,7	12,8	11,3	11,5
TOPLAM BAĞIMSIZ DEVLETLER	665,7	628,2	593,7	548,3	522,4
TOPLULUĞU					
İRAN	22,7	25,0	26,6	31,8	35,3
SUUDİ ARABİSTAN	32,0	34,0	35,9	37,7	39,6
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	20,4	18,8	19,6	20,7	20,5
DİĞER ORTA DOĞU	19,7	28,6	33,6	36,4	36,2
TOPLAM ORTA DOĞU	94,8	106,4	115,7	126,6	131,6
MİSİR	7,7	8,4	9,7	10,4	10,8
DİĞER AFRİKA	27,0	28,4	29,1	31,0	31,3
TOPLAM AFRİKA	34,7	36,8	38,8	41,4	42,1
AVUSTURALYA	17,0	16,9	17,4	19,4	20,0
BANGLADEŞ	5,1	5,7	6,0	6,7	7,4
ÇİN	14,9	15,1	16,2	16,6	17,6
HİNDİSTAN	14,1	15,8	16,3	17,4	18,9
ENDONEZYA	21,7	22,6	23,9	26,7	29,2
JAPONYA	54,7	56,0	56,2	60,3	61,2
MALEZYA	9,0	10,6	13,0	13,6	14,5
YENİ ZELANDA	4,7	4,9	4,8	4,4	4,3
PAKİSTAN	11,8	12,1	12,9	13,2	13,4
SİNGAPUR		1,1	1,5	1,5	1,5
GÜNEY KORE	3,9	5,1	6,4	8,5	10,2
TAYVAN	3,0	3,2	3,1	4,0	4,3
TAYLAND	7,0	7,5	8,4	9,5	9,2
DİĞER ASYA VE AVUSTRALYA	2,5	2,7	3,1	3,3	3,3
TOPLAM ASYA VE AVUSTRALYA	169,4	179,3	189,2	205,1	215,0
TOPLAM DÜNYA	1999,3	2002,0	2033,4	2041,6	2093,0

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

“Dünya petrol rezervlerinin hızla azaldığı son yirmi yıl içinde tüm ülkeler ve enerji kaynağı olarak doğalgaz kullanılmasına büyük önem verilmektedir. Yüzyılın başlangıcında ABD’de enerji kaynağı olarak doğalgaz kullanımının hızla yaygınlaşmış olması dışında, dünyada, özellikle Avrupa’da doğalgaz kullanımı son yıllarda artış göstermiştir. Nitekim 1970’de 17, 1975’de 46 ve 1980’de ise 64 milyar m³ doğalgaz tüketimi olmuştur. Ayrıca ülkelerdeki doğalgaz tüketimlerinde yerel üretimin artış göstermesinin rolü büyük olmuştur. Örneğin: Hollanda doğalgaz ihtiyacının %36’sını, Almanya %32’sini, SSCB %17’sini ve Norveç %15’ini yerel üretimle karşılamaktadır.”³⁶

Orta Doğu ülkeleri dünyanın ikinci en büyük doğalgaz rezervlerine sahip olmalarına karşılık üretim ve tüketimde beşinci sırada gelmektedir.

4.4. HİDROLİK ENERJİ

“Su gücünü ifade eder. Bu güçten elde edilen elektrik enerjisine, hidroelektrik (su gücü elektriği) veya hidrolik enerji denir.

Suyun, yüksekten (ırmak yatakları boyunca bir eğim kesintisinden) düşmesi veya düşürülmesi (baraj) halinde, madde olarak bünyesindeki potansiyel enerji kinetik enerji şekline dönüşerek bundan elektrik enerjisi elde edilir. Bu gücün elektrik enerjisine dönüştürülmesi, 1873’te Fransız Gramme (Gram) tarafından dinomonun icadı sayesinde mümkün olmuştur.”³⁷

Dünyada var olan en doğal kaynaklardan biri de sudur. Dünyanın dörtte üçü sularla kaplıdır. İnsanoğlu hidrolik enerjiden yararlanmadan önce ondan çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için faydalanmıştır. Bu niteliğiyle üstünlüğü ve alternatifsizliği tartışılmayacak kadar kesindir. Su, insan hayatının vazgeçilmez bir parçasıdır.

Günümüzde, insanoğlu, yeni enerji kaynakları bulma yönünde çaba göstermiş ve “su”dan da değişik şekillerde faydalanmaya başlanmıştır. Önceleri, sudan elde edilen buhara dayalı Buhar Türbinleri vasıtasıyla elektrik üretimi gerçekleştirilmiş, daha sonraları direkt suyun kendi gücünden faydalanılmıştır.

Hidrolik enerjinin yenilenebilir bir enerji kaynağı olması nedeniyle, yatırım harcamalarının (tesis kurma) dışında, hammadde nakli ve buna benzer harcamalar sözkonusu değildir. Yani harcama sadece başta yapılmakta üretim sürekli tekrarlanabilmektedir. Ancak bununla beraber hidrolik enerjinin bir dezavantajı da

³⁶ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.140.

³⁷ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.5-6.

vardır. Buda üretilen elektriğin 2000 – 2500 km mesafeden daha uzağa götürülmesi halinde bir enerji kaybının ortaya çıkacağıdır. Bu kayıplar izolasyon tedbirleriyle azaltılsa bile tamamen önlenememektedir.

4.4.a. Dünya Hidrolik Enerji Potansiyeli

Tablo 15: Bazı Ülkelerin Hidrolik Enerji Kapasiteleri (1990 Yılı)

ÜLKELER	TEORİK KAPASİTE	ÜRETİLEBİLİR KAPASİTE	
		>2MW (GWh/Yıl)	<2MW (GWh/Yıl)
ANGOLA	150000	100000	*
ARJANTİN	535000	390000	38
AVUSTURALYA	260000	24000	1248
AVUSTURYA	75000	537000	3100
BREZİLYA	3020400	1116900	-
BULGARİSTAN	3710	2240	*
BURMA	366000	160000	-
KANADA	1239777	592982	21900
ÇİN	5922180	1923304	245000
KOLOMBİYA	12900000	418200	-
KOSTARİKA	222953	37000	-
ÇEKOSLOVAKYA	28600	9800	1026
EKVATOR	818000	180000	-
ETOPYA	650000	142000	20000
FRANSA	266000	100000	1976
ALMANYA	120000	27000	*
YUNANİSTAN	25000	16000	-
HİNDİSTAN	2637800	200000	5000
ENDONEZYA	3388000	709000	-
İTALYA	340000	65000	-
MADAGASKAR	400000	23000	61
MEKSİKA	500000	80000	*
NEPAL	729500	144000	*
NORVEÇ	556000	171400	-
YENİ GİNE	175000	98000	*
PERU	1839600	412000	-
İSPANYA	150350	62200	6900
İSVEÇ	130000	70000	-
TÜRKİYE	432986	216000	-
ABD	528500	376000	-
RUSYA VE BDT	3942000	3338000	493000
VENEZUELLA	335000	261700	-
KAMERUN	172572	115000	*
BOLİVYA	178000	50000	*
ŞİLİ	227245	162262	-
GRENADA	30000	20000	*
GUATEMALA	95405	43370	-
GUYANA	67500	63100	*
HONDURAS	196000	24000	-
PARAGUAY	50720	39630	-
JAPONYA	717600	132360	2390
GÜNEY KORE	88130	3430	37
LAOS	150227	22638	-
PAKİSTAN	150000	85000	-
ROMANYA	70000	38000	2000
YUGOSLAVYA	118000	71000	-
FİNLANDİYA	50000	18100	4500
İZLANDA	184000	64000	-
PORTEKİZ	32150	24500	6000
İSVİÇRE	144000	41000	*
TOPLAM	34692718	13974324	-

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri
(*) 2 MW kolonu içinde yer almaktadır.

Tablo 15 bazı ülkelerin 1990 yılı hidrolik enerji potansiyellerini göstermektedir. 1990 yılı dünya hidrolik enerji teorik kapasitesi 34692718 Gwh / Yıl, üretilebilir kapasite ise 13974324 Gwh / yıl'dır.

Hidrolik kaynak olarak söz sahibi ülkeler Tablo 15'te de görülebileceği üzere Çin, SSCB (Rusya ve BDT), Endonezya, Brezilya, Peru, Kolombiya, Kanada, Ekvator, Etopya, Hindistan, Norveç, ABD, Meksika ve Türkiye'dir. En büyük teorik kapasiteye %17 ile Çin sahipken, onu %11.4'le Rusya ve BDT, %9.8 ile Endonezya izlerken, ABD'nin pastadaki payı ancak %1.5'te kalırken, Türkiye %1.2 ile zengin potansiyele sahip ülkelerin en sonunda yer almaktadır. Kullanılabilir kapasite de ise, %23.9 ile Rusya ve BDT'nun ilk, %13.7 ile Çin'in ikinci sırada yer aldığı, ABD'nin %2.7, Türkiye'nin ise %1.5 ile sonlarda yer aldığı görülmektedir.

Hidrolik enerji potansiyeli bakımından en fakir ülkeler ise komşularımız Bulgaristan ve Yunanistan'dır.

Tablo 15'de dikkati çeken diğer bir husus ise, Rusya ve BDT'nun teorik kapasitesinin tamamına yakın kısmından yararlanmakta olduğudur. Ayrıca tabloda hidrolik kapasitenin genelde Amerika kıtasına dağıldığı, Asya ve de özellikle Avrupa'nın, bu dağılımından yeterince yararlanamadığı görülmektedir.

Yine Tablo 15'ten görüleceği üzere dünya teorik hidrolik potansiyelinin ancak %40.3'ü üretilebilir kapasite olarak değerlendirilmektedir.

4.4.b. Dünya Hidroelektrik Enerji Kullanımı

Tablo 16 dünya hidrolik enerji tüketiminin bölgelere göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 16: Dünya Hidrolik Enerji Kullanımı

BÖLGE	1995 Yılı Tüketimleri	1996 Yılı Tüketimleri	1995 Yılına Göre Artış Oran
	(Milyon TEP)	(Milyon TEP)	(Milyon TEP)
Kuzey Amerika	57,0	61,6	8,2
Orta Güney Amerika	39,9	41,5	3,9
Avrupa	47,8	45,7	-5,0
Eski SSCB Ülkeleri	21,3	19,3	-9,4
Ortadoğu	1,0	1,1	7,2
Afrika	6,0	6,2	4,0
Asya & Pasifik	43,0	42,7	-1,1
TOPLAM DÜNYA	176,4	179,9	0,8

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1996 Raporu

Tablo 17: Bazı Ülkelerin 1996 Yılı Hidrolik Enerji Tüketimleri ve Dünya Tüketimine Oranı

ÜLKE	1996 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	Dünya Tüketiminde (%)
ABD	28,8	13,2
KANADA	30,3	13,9
ESKİ SSCB	19,3	8,8
BREZİLYA	22,7	10,4
ÇİN	15,9	7,3
JAPONYA	7,4	3,4
NORVEÇ	8,9	4,1
İSVEÇ	4,4	2,0
HİNDİSTAN	6,0	2,8
FRANSA	6,0	2,8
İTALYA	4,0	1,8
VENEZUELLA	4,6	2,1
AVUSTURYA	3,1	1,4
TÜRKİYE	3,5	1,6
İSVİÇRE	2,6	1,2
İSPANYA	3,6	1,7
YENİ ZELANDA	2,3	1,1
MEKSİKA	2,5	1,1
ARJANTİN	2,4	1,1
ALMANYA	1,8	0,8
AVUSTURALYA	1,4	0,6
GÜNEY KORE	0,4	0,2
YUNANİSTAN	0,4	0,2
DÜNYA TÜKETİMİ	218,1	

Kaynak: Dünya Enerji Kon. Türk Milli Kom. 1996 Raporu

1995 yılında dünya hidrolik enerji tüketimi 176,4 milyon TEP olarak gerçekleşmiştir. Bu tüketimde 57.0 milyon TEP ile Kuzey Amerika bölgesi ilk sırayı alırken, 47.8 ile Avrupa ikinci, 43.0 milyon TEP ile Asya – Pasifik üçüncü sırada yer almaktadır. Diğer bölgelerdeki tüketimler ise şöyledir: Orta – Güney Amerika 39.9 milyon TEP, Eski SSCB ülkeleri 21.3 milyon TEP, Orta Doğu 1 milyon TEP, Afrika 6 milyon TEP’tir. En az hidrolik enerji kullanımı %0.56 pay ile Orta Doğu’da ve %3.4 pay ile Afrika’dadır. 1996 yılında ise söz konusu bölgelerdeki tüketim 179.9 milyon ton iken bu tüketimin %34.2’si Kuzey Amerika, %25,4’ü Avrupa, %23.7’si Asya – Pasifik, %23’ü Orta – Güney Amerika, %10.7’si Eski SSCB ülkeleri, %3.4’ü Afrika ve %0.6’sı Orta Doğu ülkeleri tarafından yapılmıştır. 1995 yılından 1996’ya dünya tüketimi %0.8 oranında artış göstermiştir. Bu artış, Avrupa, Eski SSCB ülkeleri ve Asya – Pasifik’teki azalmaya karşılık, Kuzey Amerika, Orta–Güney Amerika, Orta Doğu ve Afrika’daki tüketim artışından kaynaklanmıştır.

Tablo 17 ise ülkelerin hidrolik enerji tüketimleri ile bu tüketimin dünya tüketimi içindeki payını göstermektedir. Bu tabloya göre 1996 yılı dünya tüketimi 218.1 milyon

TEP olup bu tüketimde en büyük pay %13.9 ile Kanada'nındır. Kanada'nın 1996 yılı tüketimi 30.3 mtep'tir. ABD, 28.8 mtep tüketim ve %13.2'lik pay ile ikinci, Brezilya 22.7 mtep tüketim ve %10.4 pay ile üçüncü sırada yer almaktadır. En az tüketim 0.4 mtep ile Yunanistan ve Güney Kore tarafından yapılmıştır. Bunların dünya tüketimi içindeki payları ise %0.2'dir. Ülkemiz ise 3.5 mtep tüketim miktarı ve %1.6 pay ile dünya tüketimi içinde fazla bir yere sahip değildir. (Bu konuya ileride değinileceği için burada bu kadar bilgi vermekle yetinilecektir.)

Dünya hidrolik enerji potansiyelinin ancak 13974 Twh / Yıl olan kısmının değerlendirilebilecek düzeyde olduğu ve bu potansiyelin 2500 Twh / Yıllık kısmının tüketildiği, bu durumda üretilebilir kapasitenin %17'sinin tükendiği görülmektedir. Bu miktar tüketim, toplam kapasitenin ise %7'sini oluşturmaktadır. Buradan dünyanın, daha nice uzun yıllar hidrolik enerjiden yararlanabileceğini söyleyebiliriz.

4.4.c. Dünya Hidrolik Enerji Üretimi

Tablo 18, dünya hidrolik enerji güç ve üretim kapasitesini göstermektedir. Söz konusu tablo incelendiğinde gerek kurulu güçte, gerekse üretim kapasitesinde ilk sırayı Avrupa ve K. Amerika'nın aldığı görülmektedir. Avrupa'nın kurulu güçte payı %28 iken, K. Amerika'nın payı %26'dır. Üretim kapasitesinde ise K. Amerika'nın payı %29, Avrupa'nın payı %24'tür.

Ülkemizin de içinde yer aldığı Asya ülkeleri, %19'luk kurulu güç payı ve %17'lik üretim kapasitesindeki payı ile üçüncü sırada yer almaktadır. Orta Doğu bölgesinin tabloda yer almamasının nedeni, bu bölgenin bilindiği gibi, su kaynakları yönünden yetersiz olmasındandır. Bu üç bölgeyi G.Amerika bölgesi ve SSCB izlemektedir. Türkiye, eğer Avrupa grubunda yer alsa idi, Yunanistan ve İngiltere'nin önünde yer alırdı.

Tablo 18: Dünya Hidrolik Enerji Güç ve Üretim Kapasitesi (1987)

BÖLGE / ÜLKE	Kurulu Güç – MW		Üretim Kapasitesi – GWH	
	Bölge (%)	Dünya (%)	Bölge (%)	Dünya (%)
AVRUPA	-	28	-	24
Batı Almanya	5	1	4	1
Fransa	15	4	14	3
İngiltere	0,9	0,2	0,8	0,2
İsveç	10	2	15	4
Norveç	16	4	21	5
Yugoslavya	4	1	5	1
Yunanistan	1	0,3	0,6	0,1
İtalya	11	3	8	2
AFRİKA	-	3	-	2
Mısır	15	0,5	14	0,3
Nijerya	10	0,3	5	0,1
Zaire	14	0,4	12	0,3
Zambia	12	0,4	19	0,4
K. AMERİKA	-	26	-	29
ABD	56	15	42	13
Kanada	37	9	53	15
G.AMERİKA	-	11	-	14
Arjantin	10	0,2	7	1
Brezilya	60	0,1	63	9
ASYA	-	19	-	17
Çin	26	4	28	5
Hindistan	16	3	16	3
Japonya	32	6	24	4
Türkiye	5	0,9	5	0,9
OKYANUSYA	-	2	-	2
Avustralya	59	1	39	0,7
Yeni Zelanda	39	0,8	58	1
SSCB	-	10	-	11

Kaynak: 1990 E.T.K.B. İstatistikleri

Tablo 18’de Avrupa ülkelerinin, gerek kurulu güçte gerekse üretim kapasitesinde dünya genelinde önemli paylara sahip olmadıklarını görmekteyiz. Bu durum, söz konusu Avrupa ülkelerinin kaynaklarını rasyonel bir şekilde kullanamamalarından ve potansiyellerinin büyük bir kısmını tüketmelerinden kaynaklanmaktadır. Dünya hidrolik enerji kurulu güç ve üretim kapasitesinde K.Amerika ülkelerinin söz sahibi olduklarını görmekteyiz. Bunun nedeni ise bu bölgede yer alan ülkelerin hidrolik enerjiyi daha ilk hizmete girdiği yıllarda fark etmiş olmaları ve böylesine ucuz ve temiz kaynaktan uzun yıllardır istifade etmelerindendir. Ülkemizin de içinde yer aldığı, gelişmekte olan ülkelerde ise hidrolik enerji oldukça yenidir. Gelişmiş ülkelerin yıllardır kaymağını yediği hidrolik enerjiden, bizim gibi gelişmekte olan ülkelerin daha yeni istifadeyi düşünmüş olması, aralarındaki teknolojik düzeyin bir göstergesi olsa gerek.

Yukarıda dünya hidrolik enerji potansiyelinin daha uzun yıllar tüketime cevap verebileceğini ifade etmiştik. Her yıl hidrolik potansiyelin %5’inin tüketileceğini

varsayarsak, kalan %83 potansiyel 36 yıl daha dünya hidrolik enerji ihtiyacını karşılayabilecektir.

4.5. NÜKLEER ENERJİ

Fosil kaynakların hızla tükenmekte olduğu günümüzde, nükleer enerjiye dayalı santrallerin ve diğer çevrim tesislerinin daha da gündeme geldiği görülmektedir. Nükleer enerji, kullanılan yakıt maddesinden dolayı diğer enerji yakıtlarından farklılık göstermektedir. Nükleer enerji hammaddeleri uranyum ve toryum'dur. Ancak günümüzde mevcut santrallerde uranyum madeni kullanılmaktadır. Uranyum madenindeki çekirdeğin parçalanmasıyla bir ısı açığa çıkmakta ve santraller bu parçalanma sonucu ortaya çıkan enerji ile çalışmaktadır. Atom çekirdeğinin parçalanmasıyla oluşan bu enerjiye nükleer enerji denilmektedir. Nükleer enerjinin olumlu nitelikleri arasında, uranyumun sağladığı enerjinin, çok daha büyük miktarlardaki fosil kaynaklardan elde edilebilmesi, yüksek ısı ve verim sağlaması vs. ifade edilebilir. Dezavantajları ise reaktörlerde meydana gelebilecek arızalar, sızıntılar ve bunların çevre ve canlılar üzerindeki telâfisi mümkün olmayan etkileridir. Örneğin 1988 yılındaki Çernobil reaktör patlaması hâlâ hafızalardadır ve çevre üzerindeki etkileri hâlâ devam etmektedir.

Çernobil faciasının üzerinden geçen 13 yıl boyunca uzmanlar araştırmalarını sürdürmüşler kaza ve sonuçlarının daha gerçekçi olarak değerlendirilmesini sağlamışlardır. SSCB'deki çoğu tesislerde olduğu gibi Çernobil nükleer santralinde de eski teknolojilerin kullanılmış olması ihtimali, böyle bir facianın nedenini açıkça ortaya koymaktadır. Batı ülkelerindeki geliştirilmiş nükleer santrallerde ise, fiziksel nedenlerle böyle bir kazanın mümkün olmadığı, bir kaza halinde ise reaktör koruyucu binasının radyoaktif maddelerin çevreye yayılmasını büyük ölçüde önleyecek yapıda olduğu uzmanlarca tespit edilmiştir. Sonuç olarak, uzmanlar tarafından gerekli önlemler alındığı sürece, nükleer santrallerin çok büyük tehlikeler ihtiva etmediği söylenebilir. Ancak unutulmamalıdır ki tedbirsiz yapılan her nükleer santral patlamaya hazır bir bomba gibidir.

“Sektörde faaliyet gösteren, dünya çapındaki en büyük organizasyon, merkezi Viyana'da olan Uluslararası Atom Enerji Ajansı (IAEA, International Atomic Energy Agency)'dir. Ayrıca üye ülkeler arasında bilgi alışverişini sağlamak ve işbirliği temin

etmek üzere, merkezi Paris'te olan OECD nezdinde, Nükleer Enerji Ajansı (NEA, Nuclear Energy Agency) mevcuttur.”³⁸

4.5.a. Dünya Uranyum Rezervi

Tablo 19: Dünya Uranyum Rezervi (1996)

BÖLGELER	İspatlanmış Rezerv		TOPLAM	İlave Edilebilir		TOPLAM
	<80\$/Kg	80-130\$/Kg		<80\$/Kg	80-130\$/Kg	
OECD AMERİKA	383	364	747	30	43	73
OECD AVRUPA	47	48	95	21	31	52
OECD PASİFİK	633	95	728	154	43	197
TOPLAM OECD	1063	507	1570	205	117	322
DİĞER	1202	359	1561	518	169	687
TOPLAM DÜNYA	2265	866	3133	723	286	1009

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi , Enerji İstatistikleri

Mevcut nükleer santrallerin ana hammaddesinin uranyum olması ve günümüzdeki santrallerin uranyum madeni ile çalışıyor olması nedeniyle çalışmamızda uranyum rezervlerine yer vermekle yetinilecektir. Ayrıca toryum rezervine yer verilmeyecektir.

Tablo 19’da da görüleceği üzere 1996 yılı itibariyle dünyada kg’ı 80 ABD dolarına kadar maledilebilen 2265 bin ton görünür, 723 bin ton muhtemel, 80–130 ABD doları arasında maledilebilen 866 bin ton görünür, 286 bin ton muhtemel uranyum rezervi vardır. Burada da ifade edildiği gibi uranyum rezervleri ocaktan çıkarılma külfetlerine göre sınıflandırılmaktadır. İlk grup maliyeti 80\$’dan az olan rezervler, ikinci grup ise maliyeti 80–130 \$ arası olan rezervlerdir. İlk grup içerisinde en fazla potansiyele sahip bölge OECD Pasifik’tir. Rezerv miktarı 633 bin ton’dur. Bu bölgeyi 383 bin ton ile OECD Amerika takip etmektedir. Tablo 19’da da görüleceği üzere dünya rezervlerinin neredeyse yarısı OECD ülkelerindedir. İkinci grup içinde ise en fazla potansiyele sahip bölge 364 bin ton ile OECD Amerika bölgesidir. İlave edilebilir rezerv incelendiğinde ise birinci grup içerisinde OECD Pasifik önde gelmektedir, ikinci grupta ise OECD Amerika ile ilk sırayı paylaşmaktadır. Böylece 1996 yılı dünya üretilebilir uranyum rezervi 3133 bin ton ilave edilebilir rezerv ise 1009 bin ton’dur.

³⁸ DPT, Uranyum – Toryum Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara – 1996, s.5.

4.5.b. Dünya Nükleer Enerji Üretimi

Tablo 20: Dünya Bölgeler Arası Nükleer Reaktör Gücü (1989 Yılı)

BÖLGE	İŞLETMEDE		İNŞA HALİNDE	
	Ünite Sayısı	Güç (Mwe)	Ünite Sayısı	Güç (Mwe)
AFRİKA	2	1842	6	4880
G. AFRİKA	2	1842	-	-
G. AMERİKA	4	2215	5	4415
ARJANTİN	2	935	1	692
K. AMERİKA	128	109808	9	8863
ABD	110	97623	5	5339
KANADA	18	12185	4	3524
ASYA	61	41846	32	74744
JAPONYA	38	28253	14	65819
G. KORE	9	770	2	1880
D. AVRUPA	77	43833	81	56658
SSCB	53	33060	26	21230
ÇEKOSLOVAKYA	8	3264	9	5999
YUGOSLAVYA	1	632	1	1000
B. AVRUPA	161	117314	101	106035
FRANSA	55	52588	70	761903
BİR. ALMANYA	29	24410	36	30487
İNGİLTERE	40	12428	1	1188
İSPANYA	10	7519	-	-
İSVEÇ	12	9693	-	-
TÜRKİYE	-	-	-	-
DÜNYA	433	316858	234	256113

Kaynak: Türkiye 5. Enerji Kongresi İstatistikleri 1

Tablo 21: Ülkeler İtibariyle Nükleer Reaktör Gücü (1997 Yılı)

ÜLKE ADI	İŞLETMEDE		İNŞA HALİNDE	
	Ünite Adedi	Güç (MWe)	Ünite Adedi	Güç (MWe)
ARJANTİN	2	935	1	692
ERMENİSTAN	1	376		
BELÇİKA	7	5712		
BREZİLYA	1	626	1	1245
BULGARİSTAN	6	3538		
KANADA	21	14902		
ÇİN	3	2167	1	
ÇEKOSLOVAKYA	4	1648	2	1824
FİNLANDİYA	4	2355		
FRANSA	57	59948	3	4355
ALMANYA	20	22282		
MACARİSTAN	4	1729		
HİNDİSTAN	10	1695	4	808
İRAN			2	2146
JAPONYA	53	42335	2	2111
KAZAKİSTAN	1	70		
KORE	11	9120	5	3870
LİTVANYA	2	2370		
MEKSİKA	2	1308		
HOLLANDA	2	504		
PAKİSTAN	1	125	1	300
ROMANYA	1	650	1	65
RUSYA	29	19843	4	3375
GÜNEY AMERİKA	2	1842		
SLOVAKYA	4	1632	4	1552
SLOVENYA	1	632		
İSPANYA	9	7207		
İSVEÇ	12	10040		
İSVİÇRE	5	3078		
TAYVAN&ÇİN	6	4884		
İNGİLTERE	35	12928		
UKRAYNA	16	13765	5	4750
ABD	110	100579		
TOPLAM DÜNYA	442	350825	36	27678

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 20 dünya bölgeler arası nükleer reaktör gücünün 1989 yılı itibariyle miktarlarını göstermektedir. Tablodan da görüleceği gibi dünya nükleer ünite sayısı 1989 yılında 433 olup, bu nükleer tesislerin %37'si olan 161 nükleer tesis B.Avrupa'dadır. K.Amerika'da %30'u (128 ünite), D.Avrupa'da %18'i (77 ünite) mevcuttur. İnşa halindeki ünite sayısı ise 234'dür. İşletmede olan kurulu nükleer santral gücü 316858 Mwe, inşa halinde ise 256113 Mwe'tir.

Tablo 21 ise 1997 yılı ülkeler itibariyle nükleer enerji reaktör gücünü göstermektedir. 1989'da 433 olan ünite sayısı tablodan da görüleceği üzere 442 olmuştur. İşletmede olan bu santrallerin gücü ise 350825 Mwe'e ulaşmıştır. İnşa halindeki ünite sayısı 36 olup, bu santrallerin gücü ise 27678 Mwe olarak ifade edilmiştir. ABD'ndeki ünite sayısı 110 olup, en çok nükleer güce (100579 Mwe) sahip ülke durumundadır. Zaten 1955'te dünyada elektrik enerjisi üretimi amaçlı iki adet nükleer santral mevcutken bunlardan biri ABD'de, diğeri ise SSCB'ndedir.³⁹ Bu da ABD'de nükleer gücün kullanımının ne kadar eskiye dayandığının açıkça göstergesidir. Fransa ise işletmede olan 57 ünite ve 59948 Mwe reaktör gücü ile ikinci sırada yer alırken, onu 53 ünite 42335 Mwe reaktör gücü ile Japonya takip etmektedir. Burada dikkati çeken durum; İngiltere'nin nükleer rezerve sahip olmamasına karşın, nükleer tesis olarak gözardı edilemeyecek ünite adedine sahip olmasıdır. Aynı şekilde B.Almanya ve Japonya'da benzer bir durum sergilemektedir. Avustralya ise dünyanın en zengin rezervlerine sahip olmasına karşılık, nükleer tesise sahip değildir. Dünya nükleer gücünün en zengin olduğu bölge içinde yer alan ülkemizde de henüz bir nükleer tesis mevcut değildir. Bu konuyla ilgili olarak çalışmamızın ikinci bölümünde daha ayrıntılı bilgi verilmeye çalışılacaktır.

“Enerji üretiminde nükleer enerji sermaye yoğun yatırımlardan biridir. 1993 yılında OECD ülkelerinde 281 GW kadar bir nükleer enerji kapasitesi söz konusu iken, 2000 yılında bu kapasitenin %7.1 oranında artarak 301 GW olacağı tahmin edilmektedir. OECD dışındaki diğer ülkelerde 18 GW iken, 2000 yılında %72.2 oranında artarak 31 GW olacağı tahmin edilmektedir. 2000'li yıllar için yapılan tahminlerde nükleer enerji üretimi için planlanan yatırım tutarının 93 – 125 milyar ABD dolarını bulması beklenmektedir.”⁴⁰

³⁹ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.207.

⁴⁰ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.6.

4.5.c. Dünya Nükleer Elektrik Enerjisi Tüketimi

Tablo 22 bölgeler itibariyle nükleer enerji tüketimlerini göstermektedir. 1990 yılında Avrupa ülkeleri 206.6 milyon tep ile nükleer enerji tüketiminde ilk sırada yer alırken, Kuzey Amerika 176.3 milyon tep ile ikinci, Asya ve Okyanusya 74.4 milyon tep ile üçüncü sırada gelmektedir. Orta Doğu ülkelerinde ise nükleer enerji tüketimi yoktur. Çünkü bu bölgede yer alan ülkelerde henüz bir nükleer santral mevcut değildir. Orta ve Güney Amerika ile Afrika ise nükleer enerji tüketiminin en az olduğu ülkelerdir. 1996 yılında ise Avrupa Bölgesi'ndeki nükleer enerji tüketimi 1990 yılına göre %2.69 oranında artarak 242.3 milyon tep olmuştur. Kuzey Amerika'da %2.88 artışla 209.1 milyon tep, Asya ve Okyanusya'da ise %6.98 artışla 111.5 milyon tep'e ulaşmıştır. Görüldüğü üzere en fazla artış Asya ve Okyanusya Bölgesi'nde olmuştur. Buna karşılık Eski SSCB ülkelerinde %-0.59 oranında bir tüketim azalması söz konusudur. Toplam dünya tüketimi 1990 yılında 516.7 milyon tep iken 1996 yılında %3.12 artışla 621.3 milyon tep olmuştur.

Tablo 22: Dünya Nükleer Enerji Tüketimleri

BÖLGELER	1990 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	1996 Yılı Tüketimleri (Milyon TEP)	1990 – 1996 Artış Oranları (%)
KUZEY AMERİKA	176.3	209.1	2.88
ORTA VE GÜN. AMRİKA	2.5	2.5	0.00
AVRUPA	206.6	242.3	2.69
ESKİ SSCB ÜLKELERİ	54.6	52.7	-0.59
ORTA DOĞU	-	-	-
AFRİKA	2.3	3.2	5.66
ASYA VE OKYANUSYA	74.4	111.5	6.98
TOPLAM DÜNYA	516.7	621.3	3.12

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1996 Raporu

Tablo 23 ülkelerin elektrik tüketiminde nükleer enerjinin payını göstermektedir. Litvanya'nın toplam elektrik tüketiminde nükleer enerjinin payı %83.4 ile çok yüksek seviyededir. OECD'ye üye ülkelerden Fransa'nın elektrik üretimindeki nükleer enerjinin payı %76.1, Belçika'nın %55.5, Japonya'nın %33.4 ve ABD'nin %21.92 oranındadır.

Nükleer enerji yukarıda da görüleceği üzere birçok ülkede elektrik üretiminde çok yüksek oranlarda pay almaktadır. Ancak nükleer enerjinin bu yaygın kullanımına

karşın bazı sorunları da vardır; örneğin parçalanma ile elektrik üretme işlemi pahalıya mal olmakta, nükleer reaktörlere verilen yakıtların tamamı kullanılıp tüketilmemektedir. Uranyum madeninin üretimi pahalı, parçalanma gücü ise yüksektir. Parçalanma esnasında yüksek ısı meydana getirmekte ve yapılan soğutmalarla ısısının istenilen düzeye getirilmesi güç olmaktadır. Ayrıca, sıcak suyun nehirlerle ve denizlere boşaltılması su ürünlerine zarar vermektedir. Nükleer santrallerin artık ürünlerinin (radyoaktif maddelerin) çok uzun zaman aktivitelerini koruması çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bununla beraber tehlikeli ve dışa bağımlı bir model olduğu düşünülmektedir.⁴¹

Tablo 23: Ülkelerin Elektrik Enerjisi Tüketiminde Nükleer Enerjinin Payı

ÜLKELER	(%)
HOLLANDA	0.6
ÇİN	1.3
HİNDİSTAN	2.2
MEKSİKA	6.0
GÜNEY AFRİKA	6.3
ARJANTİN	11.4
RUSYA	13.1
KANADA	17.3
ÇEK CUMHURİYETİ	20.1
AMERİKA	21.9
İNGİLTERE	25.0
FİNLANDIYA	28.1
ALMANYA	29.1
JAPONYA	33.4
İSPANYA	34.1
KORE CUMHURİYETİ	35.8
UKRAYNA	37.9
SLOVENYA	37.9
İSVİÇRE	39.9
BULGARİSTAN	42.2
MACARİSTAN	42.3
SLOVAK CUMHURİYETİ	44.5
İSVEÇ	46.6
BELÇİKA	55.5
FRANSA	76.1
LİTVANYA	83.4

Kaynak: Dünya En. Kon. Türk Mil. Kom. 1996 Raporu

4.6.JEOTERMAL ENERJİ

“Jeotermal enerji, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısınn oluşturduğu, sıcaklığı 20⁰C’den fazla olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına oranla daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buhar olarak tanımlanmaktadır. Düşük (20–70⁰C), orta (70–150⁰C) ve yüksek (150⁰C’den yüksek) entalpili (sıcaklıklı) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Yüksek

⁴¹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.148.

entalpili akışkandan elektrik üretiminde, düşük ve orta entalpili akışkandan ise ısıtımadaılıkta yararlanılmaktadır.”⁴²

Enerji ihtiyacının arttığı ve bu nedenle alternatif enerji kaynaklarının arandığı dünyada, yeni ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji giderek önem kazanmaktadır. Fosil kaynaklardan kömürün yaklaşık 200 yıl, Doğalgazın 64 yıl ve petrolün 43 yıl ömrünün olduğu düşünülürse bu kaynakların üretime kazandırılması bir zorunluluk olmaktadır.

Dünyada ilk jeotermal elektrik üretimi 1904 yılında İtalya’da gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise İtalya, Amerika, Japonya ve Yeni Zelanda gibi ülkeler başta olmak üzere 18 ülkede jeotermal elektrik enerjisi üretilmektedir. Jeotermal enerjinin üretim maliyeti, diğer enerji türlerine göre daha düşüktür.⁴³

Tablo 24: Jeotermal Enerjiyi Elektrik Üretiminde Kullanan Ülkeler ve Kurulu Kapasiteleri (1992 Yılı)

ÜLKELER	KAPASİTE (MWE)
ABD	2979.2
FİLİPİNLER	893.5
MEKSİKA	725.0
İTALYA	635.2
YENİ ZELENDA	286.0
JAPONYA	270.0
ENDONEZYA	142.8
EL SALVADOR	105.0
NİKARAGUA	70.0
İZLANDA	50.0
KENYA	45.0
ÇİN	30.8
TÜRKİYE	20.0
RUSYA	11.0
FRANSA (GUADELOUPE)	4.2
PORTEKİZ (AZORES)	3.0
YUNANSİTAN ^(*)	2.0
TAYVAN	3.0
TOPLAM (58 Adet Saha)	6275.6

(*) Robertson Res. Int. 1988

Kaynak: DPT, Jeotermal En. YBYKP, ÖİK Raporu.

Tablo 25: Gelişmekte Olan Ülkelerde, Toplam ve Jeotermal Enerji Kaynaklı Elektrik Üretim Kapasiteleri (1989 Yılı)

ÜLKELER	TOPLAM (Mwe)	JEOTERMAL (Mwe)	% Pay
EL SALVADOR	703	95	13,50
FİLİPİNLER	7.038	894	12,70
NİKARAGUA	395	35	8,80
KENYA	719	45	6,20
MEKSİKA	27.338	700	2,50
ENDONEZYA	11.030	142	1,30
TÜRKİYE ^(*)	20.000	20	0,01

(*) Veriler TEK’den alınmıştır.

Kaynak: DPT, Jeotermal Enerji, YBYKP, ÖİK Raporu.

⁴² ÜNVER, Ömer, A.g.m., s.30.

⁴³ DPT, **Jeotermal Enerji**, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, ÖİK Raporu, Ankara – 1996, s.1.

Tablo 26: Dünyada Jeotermal Enerjinin Elektrik Üretimi Dışında Kullanım Kapasiteleri (1990)

ÜLKELER	KAPASİTE (MWt)
JAPONYA	3.321
ÇİN	2.154
MACARİSTAN	1.276
B.D.T	1.133
İZLANDA	900
ABD	463
İTALYA	360
FRANSA	337
BULGARİSTAN	293
YENİ ZELENDA	258
ROMANYA	251
TÜRKİYE ^(*)	246
ESKİ YUGOSLAVYA	112,7
ESKİ ÇEKOSLAVAKYA	105
BELÇİKA	93
TUNUS	90
ETİOPYA	38
İSVİÇRE	23
YUNANİSTAN	18
CEZAYİR	13
KOLOMBİYA	12
AVUSTURALYA	11
GUATEMALA	10
POLONYA	9
ALMANYA	8
AVUSTURYA	4
KANADA	2
İNGİLTERE	2
DANİMARKA	1
TAYLAND	0,4
DIĞERLERİ (Kenya, Meksika, Hindistan, Vietnam, İspanya, İsrail vb.)	1.500
TOPLAM	13.044

* ısıtma; 140 MWt, sağlık ve turizm tesisleri; 106 MWt

Kaynak: DPT, Jeotermal Enerji, YBYKP, ÖİK Raporu.

Tablo 24’te görüleceği üzere 1992 yılında dünyada toplam 58 adet sahada 6.275,6 Mwe kapasiteyle çalışan jeotermal santraller mevcuttur. Jeotermal enerji kurulu kapasitesi en yüksek ülke görüldüğü üzere 2.979,2 Mwe ile ABD iken, bu ülkeyi Filipinler 893,5, Meksika 725,0 ve İtalya 635,2 Mwe ile takip etmektedir. Ülkemiz ise bu 18 ülke arasında 20 Mwe kurulu kapasite ile 13’üncü sıradadır.

Tablo 25 ise gelişmekte olan ülkelerde jeotermal elektrik enerjisi üretiminin toplam elektrik üretimi içindeki payını göstermektedir. El Salvador’da toplam elektrik üretimi 703 Mwe iken, bunun %13,5’ini (95 Mwe) jeotermal elektrik enerjisi oluşturmaktadır. Filipinler’de bu oran %12,7, Nikaraqua da %8,8, Kenya’da %6,2, Meksika’da %2,5, Endonezya’da %1,3’tür. Türkiye’de ise %0,01 ile çok düşük bir düzeydedir.

Tablo 26 ise jeotermal enerjinin elektrik üretimi dışında kullanım kapasitelerini göstermektedir. 1990 yılında dünyada, jeotermal enerjinin elektrik üretimi dışı kullanım kapasitesi 13.044 MWt’dır. Jeotermal enerji birçok ülkede sanayide, yiyeceklerin

kurutulması ve sterilize edimesinde (konservecilik), derilerin kurutulması ve işletilmesinde (Japonya, İzlanda), kerestecilik ve ağaç kaplama sanayinde (Yeni Zelanda), kağıt ve dokuma endüstrisinde ağartma maddesi olarak (Yeni Zelanda, İzlanda, Japonya), bira vb. endüstrisinde mayalama ve damıtmada (Japonya), soğutma tesislerinde (İtalya, Türkiye) kullanılmaktadır.⁴⁴ Jeotermal enerjinin elektrik üretimi dışında kullanımında Japonya 3.321 MWt ile ilk sırada yer alırken, Çin 2.154 MWt ile ikinci, Macaristan ise 1.276 MWt ile üçüncü sıradadır.

Tablo 27 1990 yılı dünya jeotermal enerji durumunu göstermektedir. Bu tabloda diğer tablolardan farklı olarak enerji üretim miktarlarında yer almaktadır. 5984 Mwe kurulu güçten 35395 GWh/Yıl elektrik enerjisi üretilmektedir. 11385 MWt termal kurulu güçten ise 35417 GWh/Yıl elektrik üretimi dışında faydalanılmaktadır. (Isınmada, sanayide bir takım işlemlerde). Böylece toplam dünya jeotermal enerji üretimi 70812 GWh/Yıl'dır.

“Jeotermal enerjiye dayalı elektrik kurulu gücünün yıllık %15 artışla, 2000 yılına kadar 38400 Mwe’ye, ısı enerjisi olarak tüketimin ise yıllık %7 artışla 33100 MWt’a ulaşması beklenmektedir.”⁴⁵

Tablo 27: Dünya Jeotermal Enerji Durumu (1990 Yılı)

ÜLKELER	KURULU GÜÇ		ENERJİ ÜRETİMİ		
	Elektrik (Mwe)	Direk (MWt)	Elektrik (GWh/Yıl)	Direk (GWh/Yıl)	Toplam (GWh/Yıl)
ABD	2837	463	16900	400	17300
JAPONYA	270	3321	1359	6805	8164
FİLİPİNLER	888	-	5470	4406	9876
İTALYA	548	329	3200	970	4170
MEKSİKA	700	-	5124	-	5124
İZLANDA	45	774	283	8274	8557
MACARİSTAN	-	1276	-	2615	2615
RUSYA VE BDT	11	1133	25	4167	4192
YENİ ZELENDA	264	258	2068	1760	3828
FRANSA	-	337	-	2330	2330
ÇİN	25	2154	90	1945	2035
EL SALVADOR	95	-	373	-	373
ENDONEZYA	143	-	-	-	0
NİKARAGUA	70	-	-	-	0
TÜRKİYE	20	246	80	423	503
ROMANYA	1	251	-	987	987
KENYA	45	-	348	0	348
BULGARİSTAN	-	293	-	-	0
YUGOSLAVYA	-	113	-	-	-
DİĞER	22	437	75	335	410
TOPLAM	5984	11385	35395	35417	70812

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

⁴⁴ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.157.

⁴⁵ DPT, **Jeotermal Enerji**, YBYKP, ÖİK Raporu s.1.

Yukarıda da açıkça görüleceği üzere, jeotermal enerji, ülkelerin enerji bilançosu içinde henüz önemli bir yere sahip değildir. Jeotermal enerji dünya enerji sektöründe sadece %0,2'lik bir paya sahiptir. 2000–2050 yıllarında jeotermal enerjinin dünya enerji bilançosunda payının artması beklenmektedir.⁴⁶

Ayrıca jeotermal enerji hakkında şu bilgileri de vermenin yararlı olacağı kanısındayız; jeotermal enerji stoklanması mümkün olmayan bir enerji türüdür. Teknolojik olarak sınır bölgelerinde ticareti mümkün olmakla beraber, henüz böyle bir ticaretin söz konusu olmaması nedeniyle, jeotermal enerjinin dünya fiyatları hakkında da bir bilgi mevcut değildir.

4.7. GÜNEŞ ENERJİSİ (SOLAR ENERJİ)

“Güneş enerjisi, (H₂) hidrojinin füzyon yoluyla (HL) helyuma dönüşmesidir.”⁴⁷ Bütün enerjilerin temel kaynağı güneştir. Daha önce açıkladığımız fosil kaynaklar ve yenilenebilir kaynaklar enerjilerini güneşten alırlar. Güneş enerjisinden, insanoğlunun enerjiye ihtiyacı olduğu eski çağlardan günümüze kadar dolaylı yollardan istifade yoluna gidilmiştir. Ancak, yirmibirinci yüzyıla girdiğimiz şu günlerde güneş enerjisinden doğrudan yararlanma yolları araştırılmaktadır. Bu konuda epey mesafe de katedilmiştir.

Güneş enerjisi ısınma amacıyla kullanılabileceği gibi, bu enerjiden farklı amaçlar için yararlanmakta mümkündür; “Güneş ışınlarının elektriğe dönüştürülmesi ilk olarak 1954’te Bell Telefon Laboratuvarı’nda Pearson Chapman ve Fuller tarafından gerçekleştirildi. Sandviç dilimleri gibi birbirine yapıştırılmış iki ayrı silikon parçasına tutulan güneş ışınları bir akım oluşturdular. Oluşan devre, silikonların bir sandviç şeklinde yapılmalarından dolayı elektronların geçişini sağlayarak elektrik üretimini sağlar. Bu elektrikten, ampul yakmada, motor çevirmede ya da yeteri kadar silikon sandviç kullanarak kent aydınlatmasında yararlanılır.”⁴⁸

Güneş enerjisinin günümüzde kullanılan alanlarını şu şekilde ifade edebiliriz: Güneş enerjisi, yapılan çalışmalar sonucunda bugün su ısıtıcılarında kullanılmaktadır.

⁴⁶ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.168.

⁴⁷ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.161.

⁴⁸ BOCKRİS, O’M Jhon – VEZİROĞLU, T. Nejat – SMITH, Debbi, **Güneş Enerjisi**, Cep Üniversitesi Yeni Yüzyıl Kitaplığı, İletişim Yayınları, s.55.

Güneşle ısınan deneme evleri kurulmuştur. Yapılan uzay çalışmaları, güneş pillerinin yapımına imkan vermiştir.⁴⁹

Tablo 28: Dünya Güneş Enerjisi Kurulu Güç ve Üretim Potansiyeli (1990 Yılı)

ÜLKELER	FOTOVOLTAİK		TERMoeLEKTRİK		YILLIK ISI ÜRETİMİ (TJ)
	KURULU GÜÇ (KW)	YILLIK ÜRETİM (MWh)	KURULU GÜÇ (KW)	YILLIK ÜRETİM (MWh9)	
AVUSTRALYA	2000	-	25	-	3060
BELÇİKA	15	-	-	-	-
BRUNDİ	4124	18	-	-	-
KANADA	800	900	-	-	620
ETOPYA	55	330	-	-	-
FRANSA	1000	1000	-	-	-
ALMANYA	1346	434	-	-	212
GANİ	5982	39	-	-	-
İSRAİL	80	200	-	-	6790
İTALYA	700	-	-	-	520
JAPONYA	1811	-	-	-	-
ÜRDÜN	40	73	-	-	432
GÜNEY KORE	769	927	-	-	95
MALEZYA	16	23	-	-	-
MEKSİKA	2000	4418	-	-	687
HOLLANDA	400	450	-	-	150
YENİ ZELANDA	5	-	-	-	-
NORVEÇ	1600	2000	-	-	1.5
PAKİSTAN	266	326	-	-	-
PORTEKİZ	-	-	-	-	32
GÜNEY AFRİKA CUM.	1220	-	-	-	-
İSPANYA	3160	6320	-	-	1663
İSVEÇ	10	8	-	-	30
TAYVAN	10	-	-	-	715
İNGİLTERE	32	-	-	-	361.2
ABD	12000	-	279000	700000	-
RUSYA VE BDT	100	20	5000	15	1500
VENEZUELLA	1	9	-	-	-
ÇİN	1000	960	-	-	-
DANİMARKA	-	-	-	-	115
FİNLANDİYA	200	100	-	-	30
FİLİPİNLER	43	0.2	-	-	1.2
SENEGAL	45	34	-	-	-
SRI LANKA	80	86	-	-	-
TAYLAND	158	127	-	-	8
TÜRKİYE	-	-	-	-	377
URUGUAY	50	-	-	-	-
TOPLAM	41118	18802.2	284025	700015	17399.9

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 28’den de görüleceği üzere güneş enerjisinden daha çok termal alanda faydalanılmaktadır (%87). ABD’nin her iki alanda da bariz bir potansiyel üstünlüğe sahip olduğunu görmekteyiz. 1200 kW fotovoltaiik kurulu güç ve 279000 kW termoelektrik kurulu güce sahip ABD’ni, 5982 kW fotovoltaiik kurulu güçle Gana, 5000 kW termoelektrik kurulu güçle Rusya ve BDT izlemektedir. Günümüzde güneş enerjisinden daha çok elektrik elde etmek amacıyla çalışmalar sürdürülmektedir. Ancak bunun bir çok zorlukları vardır. Fosil kaynaklar ve hidrolik kaynaklardan yılın, ayın veya günün herhangi bir saatinde üretim yapmak ve elde edilen elektriği enterkonnekte

⁴⁹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.164.

sisteme (santralleri birbirine bağlayan sistem, iletim sistemi) vermek mümkündür. Ne yazık ki aynı imkanları güneş enerjisi için söylemek mümkün değildir. Çünkü güneşten günün her saatinde faydalanarak elektrik üretmek bizim çabalarımızdan çok, hava şartlarına, iklime ve mevsime bağlıdır. Bu nedenle güneş ışınlarından yararlanarak elektrik üreten santraller ekonomik olmamaktadır. Ayrıca, insanların en çok elektrik harcadığı akşam saatlerinde enerji kaynağı da ortadan kalkmış olmaktadır.⁵⁰

Bol güneşli günlerde elektriği üretilip enterkonnekte sisteme vermek başarılabilir bile kapalı havalarda üretim aksayacaktır. Diğer elektrik santrallerinde gece gündüz demeden üretim yapmak mümkünken burada durum farklıdır. Bu durumda havanın bol güneşli olduğu günlerde, saatlerde üretim yapıp, bu üretimi daha sonra kullanmak üzere depolamak gerekecektir. Bu durumda karşımıza depolama sorunu çıkmaktadır. Elde edilen elektriği pil, akü veya akümülatör cinsinden elektrik depolayıcılarına depolamak gerekecektir. Ancak bu yöntemler hiç de ekonomik olmamaktadır. Sonuç olarak, şimdilik daha ekonomik ve gelişmiş teknolojiler geliştirilinceye kadar, fotovoltaik sistemler denilen güneş pilleri, turistik bölgelerde ısıtma sistemi olarak kullanılabilir. Gerek özel gerekse de genel sayılabilecek bölgelerde damlara veya benzeri yerlere elverişli pozisyonlarda yerleştirilecek kollektörler vasıtasıyla elde edilecek ısı enerjisi ile ilk etapta sıcak su problemine çözüm bulmak daha bir kolaylaşmış olacaktır.

Günümüzde güneş enerjisiyle ilgili yapılan çalışmalar güneş enerjisinden çok farklı şekillerde yararlanılabileceğini açıkça ortaya koymuştur. Bu somut çalışmalardan bir kaç tanesi şunlardır:

“Bombay’da bir firma 14 dolara mal olan ve 20 dakikada yarım kg suyu kaynatabilen bir güneş ocağını Hindistan piyasasına sürmüştür.

- Westinghouse firmasının mühendisleri güneş ışığını gündüz emip, gece geri veren bir fosfor tozunu duvar kağıtlarına sürmekte ve boyalara karıştırmaktadır...
- National Bureau of Standards isimli bir firma, güneş ışığının doldurulup depo edilmesi önerisini ortaya atmıştır...
- Guyan’da 12.000 öğrencili Georqetown’daki üniversite elektriğini güneş enerjisinden sağlamaktadır...
- Amerika’da güneş enerjisiyle çalışan buzdolabı yapılmıştır...

⁵⁰ KADIOĞLU, Sedat – TELLİOĞLU, Zarife, “Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Çevreye Etkileri”, TMMOB Türkiye Enerji Sempozyumu’96, içinde, s.58.

- Tel Aviv Üniversitesi, güneş enerjisiyle çalışan otomobili gerçekleştirmiştir...”⁵¹

4.8. RÜZGAR ENERJİSİ

“Rüzgar gücü bilindiği üzere güneş enerjisinin dolaylı bir şeklidir. Bu güç yeryüzünün her bölgesinin eşit bir şekilde ısınması ve buna bağlı olarak oluşan alçak ve yüksek basınç merkezlerinin karşılıklı ilişkisinden doğar.”⁵²

Mısırlılar M.Ö. 1700 yıllarında rüzgar kuvvetinden yararlanarak büyük yelkenli gemileri küreklerle beraber işletiyorlardı. Daha sonraları da (M.S. 700) İranlıların, rüzgar gücünden yararlanarak ilk yel değirmenlerini kurduklarını aynı kaynaklardan öğrenmekteyiz⁵³ Dünya yüzeyinde çok büyük bir rüzgar enerjisi potansiyelinin varlığı öteden beri bilinmektedir. Öyle ki bu potansiyelin, dünya elektrik enerjisi üretme potansiyelinin yaklaşık 2000 katı olduğu konuyla ilgili uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Diğer taraftan bahsedilen dünya rüzgar enerjisinin yaklaşık %60’ının elektrik üretimine yönelik potansiyel olduğunda aynı açıklamada belirtilmiştir.⁵⁴

Rüzgar enerjisinin temiz ve tükenmez bir kaynak olması, son yıllarda bu kaynağa olan ilgiyi artırmış, kullanımı en hızlı artan enerji kaynağı ve teknolojisi rüzgar enerjisi dönüşüm sistemleri olmuştur. Fakat bu kaynağa olan ilginin asıl nedeni, maliyetlerinin yeni fosil yakıtlı güç santralleriyle rekabet edecek düzeye inmiş olmasıdır. Bunu sağlayan etken ise, dünyada yaşanan petrol krizleri neticesinde, yeni ve yenilenebilir kaynaklar üzerinde yapılan araştırma – geliştirme çalışmalarıdır.⁵⁵ Günümüzde rüzgar enerjisi teknik yönden en hızlı gelişimi gösteren yeni ve yenilenebilir bir kaynaktır. Dünyanın bir çok yerinde rüzgar değirmenleri yoluyla enerji sağlanması yoluna gidilmekte ve 4000 MW’ın üzerinde enerji elde edilmektedir.⁵⁶

⁵¹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.165.

⁵² DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.181.

⁵³ Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri -3**. Ankara – 1990, s.539

⁵⁴ Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri -3**. Ankara – 1990, s.559.

⁵⁵ AKYÜZ, Ali Alper – TOLUN, Süleyman, “Rüzgar Enerjisini Dönüştürme Sistemleri ve Gelişmeler”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt III**, s.85.

⁵⁶ KADIOĞLU, Sedat – TELLİOĞLU, Zariye, **A.g.m.**, s.57,58.

Tablo 29: Dünya Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücü ve Enerji Üretimi (1990)

ÜLKELER	KURULU GÜÇ (MW)	ELEKTRİK ÜRETİMİ (GWH)
ABD	1557.0	2500.0
ALMANYA	47.0	-
AVUSTRALYA	-	125.0
BELÇİKA	4.2	8.1
ÇİN	5.0	28.0
DANİMARKA	412.0	744.0
ESKİ SSCB	3.0	5.1
GÜNEY AMERİKA	50.0	-
HİNDİSTAN	6.0	-
HOLLANDA	45.0	31.0
İNGİLTERE	8.8	29.0
İSPANYA	7.7	9.6
İSVEÇ	7.7	9.6
JAPONYA	1.0	-
KANADA	5.0	3.1

Kaynak: Dünya En. Kon. Türk Milli Komitesi, 1996 Raporu.

Tablo 29’da da görüleceği üzere ABD rüzgar enerjisi kurulu gücünde 1557.0 MW ile ilk sırada yer alırken, Onu 412.0 MW ile Danimarka ve 45.0 MW ile Güney Amerika izlemektedir. ABD’de 1990 yılında rüzgar enerjisi ile 2500 Gwh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Kurulu gücü ile ikinci sırada yer alan Danimarka elektrik üretiminde de 744.0 Gwh ile yine ikinciliğini korumaktadır. Kurulu gücü bilinmeyen Avustralya ise 125.0 Gwh elektrik üretimi ile Danimarka’yı izlemektedir.

Tablo 29’da görüldüğü gibi rüzgar santralleri, rüzgarın bol olduğu bölgelerde kurulmuştur. Ancak bu durumda santrallerin kurulması ekonomik olmaktadır. ABD, İngiltere, Rusya, Japonya, Yeni Zelanda, Güney Şili ve Danimarka rüzgarı bol olan ülkeler arasındadır. Rüzgar değirmenleri, pervaneleri hafif metalden yapıp ve hafif bir esinti ile dönmeye başlayıp, hızlanarak dinamoyu döndürüp enerji oluşturan sistemlerdir.

Danimarkalılar, rüzgar enerjisinden elektrik üreten ilk ülkedir. Daha 1890’larda Danimarkalılar bu güçten yararlanma yoluna gitmişler ve 1988 yılında 20–35 kW’lık türbinlerle 120 kırsal kesimin elektrifikasyonunu sağlayacak bir program hazırlamışlardır. Rusya ise rüzgar gücünü 1931 yılında 100 kW’lık elektrik sağlayacak rüzgar türbinini kurarak kullanmaya başlamıştır. 1941 yılında ABD’de, 1250 kW güce sahip Putnam rüzgar türbini Vermont, Rutland yakınlarında kurulmuş ve dönemin en büyük rüzgar kuvvet makinası olmuştur.⁵⁷

Günümüzde Avrupa’da ve ABD’nde rüzgar enerjisi endüstrisi büyük bir gelişme içerisinde. Hatta ABD’ndeki rüzgar enerjisi endüstrisi büyük bir güç haline gelmiştir.

⁵⁷ ÜLTANIR, Mustafa Özcan, “Rüzgar ve Güneş Elektrik Santrallerindeki Gelişmeler ve Türkiye’de Bu Santralin Kurulma Olanakları”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi Cilt III**, s.56.

Avrupa'nın birçok ülkelerinde de rüzgar enerjisine dayalı santraller kurulmuş ve bunlar dünyanın kurulu güç bakımından önde gelen ülkeleri arasında yer almıştır. 1992 yılında 860 MW kurulu güce sahip Avrupa, 1995 yılı sonunda kurulu gücünü 2500 MW'ın üstüne çıkarmıştır.⁵⁸

Tablo 29'da 1990 yılı dünya rüzgar santrali kurulu gücünün 2160 MW olduğu görülmektedir. Kurulu güç 1993 yılı başlarında 2500 MW'a, 1994 yılında 3798 MW'a, 1995'te 4853 MW'a, 1996 yılında 6097 MW'a ulaşmıştır. 1996 yılındaki kurulu gücün %57.5'i Avrupa'da, %26.4'ü Kuzey Amerika'da, %14.7'si Asya'dadır. Kuzey Amerika'daki kurulu gücün %98.7'si ABD'nde, Asya'daki kurulu gücün %91'i ise Hindistan'dadır. 2000 yılında ise ABD'ndeki kurulu kapasite hedefi 2800 MW, Avrupa'da 6340 MW, Asya'da 3817 MW ve dünyada ise 13803 MW'tır.⁵⁹

Rüzgar enerjisi fosil kaynakların yerini tam anlamıyla alacak bir kaynak olmasada, enerjide çeşitlilik sağlayacak alternatif, temiz ve güvenli bir enerji kaynağıdır. Ancak, pek çok avantajlarının yanı sıra, rüzgar enerjisinden yararlanmada da pek çok sorun ortaya çıkmaktadır. Bunlardan bazılarını şöyle sıralamak mümkündür. Rüzgardan enerji elde etmek amacıyla kurulacak olan rüzgar türbinlerinin ve rüzgar tarlalarının, görsel ve estetik olarak insanları ve doğayı etkilemesi, gürültü oluşturması kuşların ölümüne neden olması, haberleşmede parazitlere neden olması, sermaye bulma güçlükleridir.⁶⁰

4.9. DENİZLERDEN ELDE EDİLEN ENERJİ

Denizlerden enerji elde edilmesinde üç farklı yöntemden yararlanılmaktadır. Bunlardan ilki denizin yükselip alçalması olarak tabir edilen gel-git olaylarıdır. Diğerleri ise dalgaların kuvveti ve denizdeki ısı farklılıklarıdır.⁶¹

Yapılan araştırmalar sonucunda, denizdeki dalgaların kuvvetinden, özellikle okyanus dalgalarından yılda 30 milyon MW enerji elde edilebileceği tahmin edilmektedir. Ancak elektrik üretiminde kullanılacak güç, gel-git dalgalarının gücüdür. Dünya gel – git güç santrallerine, Fransa'daki toplam kurulu gücü 240 MW olan ve 24

⁵⁸ AKYÜZ, Ali Alper – TOLUN, Süleyman, **A.g.m.**, s.86.

⁵⁹ ÜLTANIR, Mustafa Özcan, **A.g.m.**, s.57.

⁶⁰ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 Raporu**, s.19.

⁶¹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.174.

su türbininden oluşan, yıllık üretimi 500-550 milyon kwh olan gel – git santrali ile ABD’nde 25 milyon kwh elektrik enerjisi üreten santraller örnek verilebilir.⁶²

Denizlerden enerji elde edilmesine yönelik uygulamalar dünyada henüz yaygın olmamakla birlikte, bu enerji kaynağını ekonomik kılacak teknolojilerin geliştirilmesiyle alternatif bir enerji kaynağı olarak enerji kaynakları arasında daha önemli bir yere sahip olabilecektir.

4.10. ODUN ENERJİSİ

Odun ticari olmayan enerji kaynaklarından biri olmakla beraber, en çok yakacak olarak kullanılmaktadır. Enerji değeri yüksek ve depolama sorunu olmayan bir kaynaktır. Enerji kaynakları tüketimi içinde önemli bir paya sahip olan odunun, sanayileşmiş ülkelerde yakacak olarak kullanılan kısmı çok az iken (ABD’nde yıllık üretimin %10’dan azı, Batı Avrupa’da ise %5’i) Güney Amerika, Afrika ve Muson Asya’sı ülkelerinde üretimin %50’den fazlası yakacak olarak kullanılmaktadır.⁶³

4.11. HAYVAN VE BİTKİ ARTIKLARI

Odun gibi, ticari olmayan enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Biyogaz adı verilen bu enerji kaynağı, “gübre, bitkisel atık ve benzeri organik atıkların oksijensiz ortamda fermante olması sonucu meydana gelen yanıcı bir gaz karışımıdır. Bataklık, kanalizasyon gibi su birikintilerinde kendi kendine ortaya çıkan bu gazın insan eliyle üretimi bugün ayrı bir önem kazanmıştır.”⁶⁴

Yapılan bir araştırmaya göre beş kişilik bir ailenin pişirme ve aydınlatma ihtiyacını gidermek için günde 3 – 4 m³ biyogaza ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Bunun için ise günde 3 – 5 büyükbaş hayvanın gübresi yeterli olacaktır.⁶⁵

“Dünya enerji ihtiyacının %12’sinin, çöp bileşiminin bio-kimyasal bozulması sonucu oluşan atık gazdan elektrik elde edilmesiyle karşılandığı bilinmektedir. Özellikle, Çin, Hindistan ve Nepal’de 50 milyon konutta pişirme ve aydınlatmanın biyogaz ile sağlandığı bilinmektedir. Türkiye gibi Akdeniz ülkelerinde taze sebze ve

⁶² DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.212.

⁶³ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.214.

⁶⁴ SANCAR, M. Selçuk, **Avrupa Topluluğunda Enerji Arzı – Çevre Dengesinin Optimizasyonu ve Türkiye’deki Uygulanabilirliği**, DPT, Yayın no: DPT: 2294, ATGM:28, Ocak – 1992, s.8.

⁶⁵ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.178.

meyve tüketiminin fazla olaması sayesinde taze yeşil atıklar da fazla olmaktadır. Çöp içindeki ayrışabilir bio çöpler metan gazı oluşmasına neden olmakta ve metan gazından enerji üretiminde yararlanılmaktadır.”⁶⁶

4.12. ELEKTRİK ENERJİSİ

Elektrik enerjisi, ikincil enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Birincil enerji kaynaklarının, santrallerdeki çevrim işlemi sonucunda elektrik enerjisi ortaya çıkmaktadır. Elektrik enerjisi sanayinin temel girdisi olması yanında, diğer sektörler içinde çok büyük bir önem arz etmektedir. Aydınlatma başta olmak üzere, birçok teknolojik aletin kullanılması elektrik sayesinde olmaktadır ve elektrik artık insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bu duruma, evlerimizdeki birçok cihazın elektrik enerjisiyle çalışmasını dayanak gösterebiliriz.

Elektriğin ilk kullanımı 1890'lara rastlamakla beraber yaygın olarak, sanayide kullanılması 1930'lu yıllarda olmuştur. Akarsulardan yararlanma düşüncesi de ilk olarak elektrik elde edilme fikriyle ortaya çıkmıştır. 1830'lu yıllara doğru türbinin, 1870'de ise dinamonun icadı elektriğin yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Böylece elektrik elde edildiği yerden daha uzaklara nakledilebilecektir. 1880 yılında Edison'un Newyork'ta kurduğu santral ilk elektrik santrali olarak, elektriği ancak 1,5 km mesafeye nakledebilmiştir. Daha sonraları mesafe uzatılmış ancak bu defada kayıplar ortaya çıkmıştır. Artık günümüzde 2000 km mesafeye kadar elektriğin çok az kayıpla nakli söz konusudur.⁶⁷

Tablo 30 OECD ülkelerinin kurulu güç kapasitesinin kaynaklara dağılımını göstermektedir. OECD ülkelerinin toplam kurulu gücü 1974 yılında 903,6 GW iken 1980'de 1262,7 GW, 1985'te 1422,4 GW, 1990'da 1543,2 GW, 1992'de 1583,9 GW ve 1993'te 1605,6 GW olmuştur. 1974 yılındaki kurulu gücün %76'sı termik kurulu güçtür. İkinci sırayı ise hidrolik kaynaklar almaktadır. Nükleer kaynaklar ise 52,4 GW ile üçüncü sıradadır. Termik santrallerde öncelikle kullanılan yakıt maddesi ise kömürdür. 1980'de ise termik santraller kurulu gücün %68'ini oluşturmaktadır. Termik santral yakıtı olarak kömür yine ilk sıradadır. Hidrolik kaynaklar yine önemini korurken, nükleer kurulu gücünde önemli bir artış söz konusudur.

⁶⁶ KADIOĞLU, Sedat – TELLİOĞLU, Zarife, **A.g.m.**, s.58.

⁶⁷ TÜMERTEKİN, Erol, **A.g.e.**, s.145.

Tablo 30: OECD Kaynak Bazında Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi (GW)

	1974	1980	1985	1990	1992	1993
NÜKLEER	52.4	119.9	203.2	262.3	267.3	274.7
HİDROLİK	164.5	279.3	323.4	349.2	361.2	366.2
JEOTERMAL	0.6	1.9	2.8	3.4	3.5	3.6
GÜNEŞ			0.0			
DALGAVE GELGİT	0.2	0,2	0.2	0.3	0.3	0.3
RÜZGAR			0.1	0.4	0.7	0.8
DİĞER						0,0
KÖMÜR	277.4	350.8	348.9			
SIVI YAKITLAR	204.8	250.0	186.7			
DOĞALGAZ	75.5	100.3	36.6			
ARTIK	0.5	0.6	1.4			
KATI/SIVI YAKITLI	38.3	43.1	81.4			
KATI/GAZ YAKITLI	17.0	18.2	30.7			
SIVI/GAZ YAKITLI	63.2	77.7	179.0			
KATI/SIVI/GAZ	7.5	12.2	14.3			
TOPLAM TERMİK	685	861.4	892.8	927.6	951.0	960.0
TOPLAM OECD	903.6	1262.7	1422.4	1543.2	1583.9	1605.6

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 31: OECD Kaynak Bazında Elektrik Enerjisi Üretimi (TWh)

	1960	1973	1979	1985	1992	1993
NÜKLEER	2.9	188.3	570.3	1224.4	1747.1	1813.6
HİDROLİK	547.7	919.8	1140.6	1187.8	1299.4	1299.1
JEOTERMAL	2.5	6.6	9.7	17.0	30.8	31.6
GÜNEŞ					0.8	0.9
DALGA VE GELGİT		0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
RÜZGAR				0.1	4.1	4.8
KÖMÜR	775.9	1557.0	1965.0	2524.8	2912.8	2943.2
PETROL	117.7	1098.4	1040.1	545.0	643.7	580.5
DOĞALGAZ	180.9	514.9	601.0	588.0	826.1	878.3
ARTIK	1.5	8.4	11.3	14.6	99.5	104.5
DİĞER					0.3	0.4
TOPLAM OECD	1629.1	4294.0	5302.5	6102.3	7495.2	7657.5

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

1985'te toplam termik kurulu güç 892,8 GW olmuştur. Hidrolik kurulu güç ise 323,4 GW'a ulaşmıştır. Nükleer kurulu güç 1980 yılına göre %35 oranında artmış ve 203,2 GW olarak gerçekleşmiştir. 1990 yılına gelindiğinde hâlâ toplam kurulu güç içinde termik kaynakların önemini koruduğu görülmektedir. 1990'da 927,6 GW, 1991'de 951,0 GW, 1993'de ise 960,0 GW termik kurulu güç söz konusudur. Ancak, termik kaynaklara dayalı kurulu güç kapasitesi artmasına rağmen, bu kaynağın toplam kurulu güç içindeki payının azaldığı görülmektedir. 1974'de %76 olan oran 1990'da %60'a, 1993'de ise %59'a düşmüştür. Termik kaynakların payındaki bu azalmaya karşılık hidrolik ve nükleer kaynakların payının arttığı görülmektedir. Tablo 31 ise OECD ülkelerinin elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara dağılımını göstermektedir. OECD ülkelerinin 1960 yılı elektrik üretimi 1629,1 Twh iken bu miktarın 775,9 Twh'ı kömür, 547,7 Twh'ı hidrolik ve 180,9'u ise doğalgaz kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yılda nükleer kaynaklara dayalı elektrik üretiminin fazla önem arzetmediği görülmektedir. 1973 yılında elektrik üretimi 4294,0 Twh'a erişmiştir. Üretimde ilk

sırayı yine kömür alırken ikinci sırayı petrol, üçüncü sırayı ise hidrolik kaynaklar almıştır. Bu yılda nükleer kaynaklara dayalı elektrik üretiminde azalma başlamıştır. Bunun nedeni yaşanan petrol krizleridir. Kömür ve hidrolik kaynaklar önemini korurken nükleer kaynaklara dayalı üretimde büyük artışlar söz konusudur. 1985'ten itibaren, elektrik üretiminde nükleer kaynaklar, hidrolik kaynakların önünde yer almıştır. Bu da OECD ülkelerinin nükleer enerjiye verdikleri önemi açıkça ortaya koymaktadır.

“Dünyada elektrik enerjisi üretimi 1970 – 1990 yıllarına kadar yaklaşık %4'lük bir hızlı artış göstermektedir. Bunda gelişmiş ülkelerin payı gelişmekte olan ülkelere göre çok daha fazladır. Zaman içinde gelişmekte olan ülkelerin payı bir miktar yükselmişse de nüfuslarını ele alırsak yinede gelişmiş olan ülkelerin üretimi, gelişmekte olan ülkelere göre çok daha fazladır. ABD ve Kanada'nın ortalaması 1970 – 1990 seneleri arasında 8 bin kilowatt saatten 12 bin kilowatt saat mertebelerine yükselmiştir. 1990 senelerinden itibaren bu artış durmuş ve enerji ekonomisine geçilmiş durumda”dır.⁶⁸

Tablo 32: Seçilmiş Bazı Ürünlerin 1995 Yılı Elektrik Santrallerinin Kurulu Güç Kapasitesi (GW)

	KÖMÜR	PETROL	D.GAZ	NÜK-LEER	GÜNEŞ/GEOTER.	YENİLE.	HİDROLİK	TOP-LAM
AVUSTRALYA	25.01	1.41	4.65		0.02	0.44	7.59	39.12
AVUSTURYA	1.77	0.67	3.12			0.11	11.19	16.86
BELÇİKA	3.19	1.12	3.41	5.63		0.16	1.40	14.91
KANADA	20.16	8.68	4.49	16.39	0.04	0.99	64.75	115.50
DANİMARKA	6.60	1.59	2.13		0.62	0.19	0.01	11.14
FİNLANDİYA	5.12	1.18	1.74	2.31	0.01	1.30	2.77	14.43
FRANSA	11.20	11.40	0.85	58.51	0.24	0.43	24.99	107.62
ALMANYA	55.00	9.40	17.80	22.80	1.70	1.30	8.90	116.90
YUNANİSTAN	4.22	2.11	0.02		0.03	0.05	2.52	8.95
MACARİSTAN	2.30	3.37		1.84			0.05	7.56
İZLANDA		0.15			0.05		0.88	1.08
İRLANDA	1.35	0.89	1.62		0.01		0.52	4.39
İTALYA	9.12	18.64	17.57		0.59	0.15	19.84	65.91
JAPONYA	23.91	50.22	43.49	41.36	0.50		43.46	202.94
LÜKSEMBURG	0.09		0.02			0.01	1.14	1.26
MEKSİKA								0.00
HOLLANDA	4.14	0.69	13.13	0.51	0.30	0.24	0.04	19.50
YENİ ZELANDA	0.18	0.23	1.79		0.25	0.14	5.09	7.68
NORVEÇ	0.05	0.14	0.04		0.01	0.07	27.38	27.69
PORTEKİZ	1.78	2.94			0.02	0.18	4.47	9.39
İSPANYA	18.54	8.74	2.54	7.07	0.12	0.21	16.78	46.00
İSVEÇ	0.07	5.23	0.32	10.06	0.07	1.09	16.15	32.99
İSVİÇRE		1.01	0.04	3.08	0.01	0.02	11.89	16.05
TÜRKİYE	6.53	1.64	2.88		0.02	0.01	9.86	20.94
İNGİLTERE	34.23	8.42	10.16	12.76	0.09	0.32	4.24	70.22
AMERİKA	318.10	47.88	193.81	99.15	5.13	11.48	100.03	775.58

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 1996 Raporu

⁶⁸ BORAK, Fahri, “Dünyadaki Elektrik Enerjisi Üretimi ve Nükleer Enerjinin Yeri”, **Capital GUIDE 35, Enerji Zirvesi '97**, Capital Dergisi Eki, Yıl:5, Sayı:7, Temmuz 1997, s.41.

Tablo 32’de ise bazı ülkelerin kurulu güç kapasiteleri yer almaktadır. Kurulu güç kapasitesinde ilk sırayı 775,58 GW ile ABD almaktadır. Bu miktar kurulu gücün 318,10 GW’ı kömüre, 193,81 GW’ı doğalgaz ve 100,03 GW’ı ise Hidrolik kaynaklara dayalı güçtür. İkinci sırada ise 202,94 GW kurulu güç kapasitesi ile Japonya yer alırken, onu 116,90 GW ile Almanya ve 115,50 GW ile Kanada takip etmektedir. Japonya’da kurulu güç kapasitesinde petrol ilk sırada yer alırken, Almanya ve Kanada’da kömür önemli bir paya sahiptir.

Tablo 33: OECD Ülkelerinin Elektrik Enerjisi Tüketimi (TWh)

ÜLKE ADI	1960	1973	1980	1985	1991	1992	1993
AVUSTRALYA	17.6	52.5	82.1	101.9	136.9	138.6	142.6
AVUSTURYA	11.6	25.9	33.7	37.7	45.9	45.6	45.8
BELÇİKA	13.4	35.8	44.9	49.7	61.8	63.9	64.6
KANADA	98.9	223.2	307.5	371.1	436.3	442.7	451.4
DANİMARKA	4.6	16.1	22.0	25.6	29.9	30.5	30.9
FİNLANDİYA	8.0	27.2	37.6	49.0	59.6	60.3	62.9
FRANSA	65.2	160.0	231.7	279.8	346.8	355.9	356.2
ALMANYA	106.5	337.6	419.2	460.5	481.1	475.9	467.2
YUNANİSTAN	1.9	13.0	20.3	24.5	30.5	32.0	32.6
İZLANDA	0.5	2.1	2.9	3.5	3.9	4.0	4.2
İRLANDA	1.9	6.2	8.7	9.9	12.6	13.3	13.6
İTALYA	47.6	125.8	163.6	177.5	223.6	228.0	228.9
JAPONYA	99.3	421.7	520.2	599.3	789.9	797.8	804.7
LÜKSEMBURG	1.4	3.0	3.6	3.8	4.2	4.3	4.4
MEKSİKA		28.8	52.3	70.4	94.8	97.6	102.2
HOLLANDA	14.7	46.1	58.9	63.1	77.6	79.9	81.0
YENİ ZELANDA	5.7	15.9	19.5	24.3	28.6	27.8	30.0
NORVEÇ	27.2	61.0	75.1	91.9	99.5	100.1	102.5
PORTEKİZ	2.8	8.3	14.6	18.0	25.3	26.0	26.4
İSPANYA	14.6	60.7	92.0	105.6	132.1	134.3	134.1
İSVEÇ	29.3	69.4	86.1	120.0	132.3	122.0	123.0
İSVİÇRE	15.9	29.0	35.3	41.3	47.6	47.9	47.2
TÜRKİYE	2.4	10.5	20.4	29.7	49.3	54.0	59.2
İNGİLTERE	117.5	242.5	243.3	251.8	290.8	291.5	295.1
ABD	688.0	1715.9	2099.8	2325.7	2854.3	2865.6	2964.0
TOPLAM OECD	1396.5	3738.2	4595.3	5335.6	6495.5	6539.5	6674.7

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 33’de de görüleceği üzere 1960’dan 1993’e kadar OECD ülkelerinin elektrik enerjisi tüketiminde büyük artış kaydedilmiştir. Kurulu güç kapasitesinde olduğu gibi tüketimde de ilk sırayı yine ABD almaktadır. 1960’da 688.0 Twh olan tüketim 1973’te 1715.9 Twh, 1980’de 2099.8 Twh, 1985’te 2325.7 Twh, 1991’de 2854.3 Twh, 1992’de 2865.6 Twh ve 1993’te 2964.0 Twh olmuştur. Özellikle 1980’den sonra tüketimdeki artışın yavaşladığı görülmektedir. 1960’da İngiltere tüketimde ikinci sırada yer alırken daha sonraki yıllarda İngiltere’nin tüketiminde fazla bir artışın olmadığı ve 1993 yılında 295.1 Twh’a ulaştığı görülmektedir. Yine OECD ülkeleri tüketiminde önemli bir paya sahip olan Almanya, Japonya ve Kanada 1960 yılındaki tüketimlerini daha sonraki yıllarda da artırmayı sürdürmüş ve 1993 yılında Japonya 804.7 Twh tüketimle ikinci sırada yer alırken Onu 467.2 Twh ile Almanya, 451.4 Twh

tüketimle Kanada izlemiştir. Fransa ise 1993'teki 356.2 Twh ile tüketimde önemli bir paya sahip ülkelerdendir.

Elektrik enerjisi üretim ve tüketim miktarları bir ülkenin en önemli kalkınmışlık göstergelerinden biridir. İstikrarsız bir yapıya sahip enerji sektörü, bir ülkenin bütün kalkınma hamlelerini engeller. Enerji sektöründe ortaya çıkabilecek bir darboğazın, ülkenin bütün sektörlerine olumsuz yönde etkileyeceği bilinen bir gerçektir. Nitekim, bu olumsuz etki üretimin ve dolayısıyla milli gelirin azalmasına neden olacaktır.⁶⁹

Tablo 34: Seçilmiş Bazı Ülkelerin 1994 Yılı Kişi Başına Ticari Enerji ve Elektrik Enerjisi Tüketimleri

ÜLKELER	TİCARİ ENERJİ TÜKETİMİ (KEP/KİŞİ)	ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ (KWH/KİŞİ)
DÜNYA	1395	2245
ABD	7973	12711
ALMANYA	3832	65628
AVUSTRALYA	5330	9363
AZERBAYCAN	1822	2382
BULGARİSTAN	2280	4316
ÇİN	644	780
ERMENİSTAN	426	1599
ETYOPYA	20	24
FRANSA	3606	7139
GÜRCİSTAN	595	1395
HİNDİSTAN	262	420
IRAK	1232	1358
İNGİLTERE	3733	5870
İTALYA	2764	4711
İRAN	1315	1203
İSPANYA	2109	4129
JAPONYA	3485	7726
KANADA	7659	17510
KAZAKİSTAN	4150	4597
KIRGIZİSTAN	533	2234
LİBYA	2337	3407
MISIR	461	777
PAKİSTAN	232	418
PORTEKİZ	1494	3283
ROMANYA	1791	2437
RUSYA FEDERASYONU	4197	5805
SURİYE	895	1044
SUUDİ ARABİSTAN	4038	3826
TÜRKİYE	809	1280
UKRAYNA	3076	4044
YUGOSLAVYA	855	3282
YUNANİSTAN	2257	3937

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, 96 Raporu.

Tablo 34'de bazı ülkelerin kişi başına ticari enerji tüketimleri ve elektrik enerjisi tüketimlerini izlemek mümkündür. 1994 yılında dünya kişi başına ticari enerji tüketimi 1395 KEP/kişi, elektrik enerjisi tüketimi ise 2245 KWh/kişi'dir. Ticari enerji tüketiminde ABD 7973 KEP/kişi ile dünya ortalamasının çok üstünde ve ilk sırada yer alırken, kişi başına elektrik enerjisi tüketiminde Kanada 17510 KWh/kişi tüketimle ilk sıradadır. Tabloda yer alan birçok ülkenin gerek ticari enerji gerekse elektrik enerjisi

⁶⁹ KARLUK, Rıdvan, **Türkiye Ekonomisi**, s.239.

tüketiminde dünya ortalamasının çok üstünde oldukları görülmektedir. Bildiğimiz gibi bir ülkenin kişi başına elektrik enerjisi tüketiminin yüksek olması o ülkenin gelişme ve sanayileşme yolunda büyük hamleler yaptığının bir göstergesidir. Ne yazık ki ülkemiz hem ticari enerji tüketiminde hem de elektrik enerjisi tüketiminde dünya ortalamasının altında seyretmektedir.

“Elektrik enerjisi sisteminde bulunan tüketicilerin gereksinim duyacakları elektrik enerjisinin, kaliteli, sürekli, yeterli, güvenilir ve ekonomik bir şekilde sağlanmasının sosyal ve ekonomik yaşam üzerindeki büyük etkileri nedeniyle, tüm ülkelerde ulusal yatırımların bir bölümünün elektrik enerji sektörüne ayrılması zorunlu olmakta ve yatırımların finansmanında gittikçe artan oranlarda dış kaynaklardan yani borçlardan yararlanılmaktadır.”⁷⁰

4.13. DİĞER ENERJİ KAYNAKLARI

Artan nüfus, sanayileşme, kentleşme ve daha birçok faktör enerjiye olan ihtiyacı ve talebi daha da artırmakta, tükenen fosil kaynaklar karşısında yeni enerji kaynaklarının bulunması ve geliştirilmesi zorunluluk haline gelmektedir.

Yeni enerji kaynaklarının bulunması yolunda bilim adamlarının yapmış oldukları çalışmalar sonucunda, mıknatıslardan ve çöplerin yakılmasından da enerji sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Özellikle de çöplerin yüksek kalorili petrol ihtiva ettikleri ve bir ton çöpten yaklaşık yarım ton petrol elde edilebileceği Manchester Üniversitesi ve Teknoloji Enstitüsü tarafından öne sürülmektedir.⁷¹ Yine kent lagımlarından metan gazı üretilmesi yoluyla da enerji üretiminde bulunulabilir.

⁷⁰ SOHTAOĞLU, Nazif Hülâgü, “Türkiye Elektrik Sektöründe Verimlilik”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi Cilt IV**, s.2.

⁷¹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.188.

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜ

Birinci Bölümde, enerjinin tanımı, önemi ve dünyadaki enerji kaynaklarının rezerv, üretim ve tüketim miktarları üzerinde durmaya çalıştık. Bu bölümde ise ülkemiz enerji kaynaklarının rezerv, üretim, tüketim miktarları üzerinde durulacak ve diğer sektörlerin enerji talepleri açıklanmaya çalışılacaktır. Ayrıca, enerji sektörüne yapılan yatırımlar ve GSMH – Enerji İlişkisi, Enerji Tasarrufu, Enerjide Dışa Bağımlılık Problemleri incelenmeye çalışılacaktır.

I.BAŞLICA ENERJİ KAYNAKLARIMIZ BUGÜNÜ VE YARINI

1. ENERJİ KAYNAKLARIMIZ

1.1. KÖMÜR

Kömür, insanlar tarafından çok eski tarihlerde kullanılmaya başlanmış ve ilk faydalanma yeryüzündeki kalıntılardan faydalanma şeklinde olmuştur. M.Ö. Çin’de yakıt olarak kullanıldığı ve yine Avrupa ve Eski Yunanda kullanıldığı bilinmektedir.

“Buna rağmen kömürün, ısı ve enerji kaynağı olarak önem kazanmaya başlaması, XVIII. Yüzyıl sonlarına rastlar.

Buhar makinasını, 1705 yılında İngiliz mühendis Newcomen tarafından icadı, yine bir İngiliz mühendis olan (İskoçyalı) Smeaton’ın bu makinayı 1760’da sanayide kullanılır duruma getirmesi: James Watt’ın 1775 yılında bunu pamuklu ve ipekli dokuma sanayisine uygulaması, çağdaş (modern) sanayinin orjini diye kabul edilir. Bunlar ve bunlara benzer gelişmeler kömürün enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla ilgilidir.”⁷²

Ülkemizde ise kömürün ekonomik anlamda bulunuşu 8 Ekim 1829 tarihi olarak bilinmektedir. İlk olarak Uzun Mehmet tarafından Zonguldak havzasında bulunan kömürden, ancak 20 yıl sonra fiili üretim yapılabilmektedir.

Havzanın devlet işletmeciliğinde olmasının pek karlı olmadığı gerekçesiyle işletme Devlet Hazinesi adına, “Hazine-i Hassa” tarafından yönetilmek üzere Galata Sarraflarına kiralanmıştır.

⁷² DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.9.

1854 yılında Kırım Savaşı'nın başlaması, işletmenin idaresinin İngilizlerin eline geçmesine neden olmuştur. 1855 yılında ise idare, 9 sene sürecek olan “Emanet İdare”ye bırakılmıştır. Bu süreler zarfında üretime devam edilmesine rağmen üretim çok sınırlı kalmış, Hazine Yönetimi Devrinde 40–50 bin ton, İngilizlerin idaresinde ise 35–40 bin ton kömür üretilenmiştir.

Zonguldak kömür havzasının yönetimi, 9 yıl süren Emanet İdarenin sona ermesiyle 1865 yılında Maden Nazırlığı'na verilmiş ve Bahriye Yönetimi denetiminde üretime devam edilmiştir. Böylece bu dönemde, alınan bir takım tedbirlerle üretimin arttığı görülmektedir. Havza, Maden Nazırlığı'nın idaresinde 1908 yılına kadar faaliyet göstermiş, bu tarihten sonra Birinci Dünya Savaşına kadar olan devrede ise Nafi Nazırlığı'nın yönetiminde kalmıştır. Savaşın başlamasıyla havzanın yönetimi Alman subaylarının eline geçtiyse de, daha sonra Fransız işgalinde kalmıştır.⁷³

Cumhuriyetin ilanıyla havza, çeşitli özel şirketler tarafından yönetilmiş, 1937 yılında ise Devletleştirilip önce Etibank'a sonra çeşitli Kamu İktisadi Teşebbüslerinin kurulmasıyla, 1957'de kurulmuş bulunan Türkiye kömür işletmelerine verilmiştir. Ülkemizde taşkömürünün başka bölgelerde de bulunma ihtimali olmakla birlikte, günümüzde sadece Zonguldak Ereğli havzasında üretim yapılmaktadır.

a. Taşkömürü

a.1. Türkiye Taşkömürü Rezervi

Taşkömürünün ocaktan çıkarılmış hali “tüvönan” adını almaktadır. Tüvönan, bol miktarda kül ihtiva etmektedir. Bu nedenle yıkanarak kullanılabilir hale getirilmektedir. Bu da “satılabilir kömür” adını almaktadır.

Tablo 35 ülkemizdeki taşkömürü rezervlerini göstermektedir. Tablodan da görüleceği üzere taşkömürü görünür rezerv kategorisinin toplam rezerve oranı %38'dir. Ancak ülkemizde taşkömürü üretimi ekonomik olarak yapılamamaktadır.

Tablo 35: Türkiye’de Taşkömürü Üretimi (Milyon Ton)

Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
428 ^(*)	449	249	1126

(*) Hazır rezerv dahil

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 96 Raporu

⁷³ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.238.

Ülkemizde en zengin taşkömürü yatakları Zonguldak ve çevresinde Ereğli'den Amasra'ya kadar uzanan sahil şeridini kaplamakla birlikte, Toroslar ve Diyarbakır civarında da 20 milyon ton civarında rezerv bulunduğu tahmin edilmektedir. 1996 yılı toplam taşkömürü rezervimiz 1.1 milyar ton olup bunun 428 milyon tonu muhtemel ve 249 milyon tonu ise mümkün rezervedir. 1999 yılı Türkiye taşkömürü rezervleri; görünür 422992 bin ton, muhtemel 455746 bin ton, mümkün 245139 bin ton, toplam 1123877 bin tondur.⁷⁴

a.2. Türkiye Taşkömürü Üretimi

Tablo 36: Tüvenan Taşkömürü Üretimi (Bin Ton)

YILLAR	ARMUTÇUK	KOZLU	ÜZÜLMEZ	KARADON	AMASRA	TTK
1970	639	2000	2114	2845		7598
1971	670	1970	2096	3110		7846
1972	674	1878	2172	3138		7862
1973	685	1889	2149	3001	119	7842
1974	767	2049	2303	3198	228	8546
1975	729	2210	2190	2985	241	8355
1976	680	2149	2152	2793	285	8059
1977	645	2019	2043	2659	300	7666
1978	686	2092	2201	2424	338	7741
1979	605	1852	2021	2354	368	7200
1980	523	1871	1813	2080	313	6599
1981	494	1959	2055	2492	387	7388
1982	626	1857	1914	2373	453	7223
1983	445	1575	1749	2429	527	6725
1984	578	1787	1918	2405	516	7103
1985	516	1784	1945	2473	543	7260
1986	517	1834	1857	2309	499	7015
1987	545	1818	1842	2402	477	7084
1988	489	1773	1693	2269	464	6688
1989	427	1623	1520	2262	427	6259
1990	480	1524	1397	1858	370	5629
1991	387	1392	1240	1801	389	5209
1992	483	948	1189	1734	437	4791
1993	519	889	1188	1662	350	4609
1994	402	804	1143	1518	344	4211
1995	285	644	931	1095	297	3252
1996	340	675	990	1060	255	3320

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 36'dan da görüleceği üzere tüvenan taşkömürü üretimi 1970 yılında 7598 bin ton iken 1975 yılına kadar bir yükselme söz konusudur. 1975 yılından itibaren üretimde düşüş başlamış 1980'de 6599 bin ton, 1985'de tekrar bir yükselişle 7260 bin ton olmuştur. 1990'da 5629 bin ton ve 1996'da ise 3320 bin ton olmuştur. En fazla üretimin ise 1996'da 1060 bin ton ile Karadon'da yapıldığı görülmektedir.

⁷⁴ DPT, Sekizinci B.Y.K.P, Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeler Alt Komisyonu Kömür Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.55.

Tablo 37: Satılabilir Taşkömürü Üretimi (Bin Ton)

YILLAR	ARMÜTÇÜK	KOZLU	ÜZÜLMEZ	KARADON	AMASRA	TTK
1970	424	1240	1201	1708		4573
1971	447	1179	1177	1835		4639
1972	466	1097	1207	1872		4641
1973	476	1121	1191	1770	84	4642
1974	506	1184	1264	1882	129	4965
1975	486	1253	1171	1769	133	4813
1976	455	1211	1121	1684	160	4632
1977	439	1149	1055	1574	188	4405
1978	465	1120	1069	1463	178	4295
1979	432	987	1002	1441	189	4051
1980	360	991	880	1209	157	3598
1981	349	1016	1022	1389	194	3970
1982	430	992	960	1359	267	4008
1983	285	775	824	1318	338	3539
1984	197	864	902	1276	293	3632
1985	330	807	832	1329	307	3605
1986	327	821	834	1248	297	3526
1987	330	793	829	1256	253	3461
1988	301	791	766	1158	240	3256
1989	263	726	698	1137	214	3038
1990	292	650	603	1012	189	2745
1991	266	652	587	1068	188	2762
1992	344	481	617	1176	212	2830
1993	316	451	689	1151	182	2789
1994	287	486	730	1161	175	2839
1995	194	401	618	887	147	2248
1996	243	454	696	911	137	2441

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Konseyi Enerji İstatistikleri

Tablo 37’de ise satılabilir taşkömürü üretiminin 1970–1996 yılları arasındaki değişimi görülmektedir. 1970 yılında tüvenan taşkömürü üretimi 7598 bin ton iken bunun sadece 4573 bin tonu satılabilir taşkömürüdür. Tüvenan taşkömürü üretimindeki dalgalanmalar, satılabilir taşkömürü üretimine aynen yansımaktadır. 1980’te üretim 3598 bin ton, 1985’te 3605 bin ton, 1990’da 2745 bin ton ve 1996’da 2441 bin ton olmuştur. Üretimdeki düşüş ve özellikle Demir-Çelik sektöründe taşkömürüne olan talebin artması nedeniyle üretim talebi karşılayamamış ve taşkömürü ithalatına yönelinmiştir.

a.3. Türkiye Taşkömürü Tüketimi ve Üretim-Tüketim Dengesi

Tablo 38, 1970–1996 yılları arasındaki taşkömürü üretim, tüketim, ithalat ve ihracat durumlarını göstermektedir.

Tablodan da görüleceği üzere 1970 yılı taşkömürü tüketimi 4727 bin ton iken üretim 4573 bin ton olmuştur. 154 bin ton talep fazlası vardır. İthalat hiç yapılmamıştır. %3,25 olan talep fazlası stoklar vasıtasıyla karşılanmıştır. Aynı yıl içinde 274 bin ton ihracat yapılmıştır. Taşkömürü ithalatı aslında 1973 yılında başlamış 16 bin ton ithalat yapılmıştır. 1977 yılına gelindiğinde üretim 4405 bin ton, tüketim ise 5057 bin ton

olmuştur. Yani %11,5'lik bir talep fazlası mevcuttur. 674 bin ton ithalat yapılmış 1000 ton ihracat yapılmıştır. 21 bin ton ise stok olarak ayrılmıştır. 1985 yılında üretim 3605 bin ton, tüketim ise 6189 bin tondur. Yani tüketim neredeyse üretimin iki katıdır. Söz konusu yılda 2662 bin ton ithalat yapılmıştır. 1990 yılından itibaren ihracat tamamen durmuştur. İthalatta ise artışlar devam etmektedir. Tüketim 8191 bin tona ulaşmış, tüketim fazlası 5557 bin tonluk ithalat ile karşılanmıştır. 111 bin ton ise stoka ayrılmıştır. 1996 yılına gelindiğinde ise 2441 bin tonluk üretime karşılık tüketim 8145 bin ton olmuş, tüketim yapılan 5525 bin tonluk ithalatla bile karşılanamamış ve stoktan 179 bin ton kullanılmıştır. Talep üretimin 3 katından daha fazladır.

Tablo 38: Türkiye Taşkömürü Tüketimi (Üretim – Tüketim Dengesi) (Bin Ton)

YILLAR	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	STOK DEĞİŞİMİ	TÜKETİM
1970	4573		274	429	4727
1971	4639		14	26	4651
1972	4641			-3	4638
1973	4642	16		-63	4595
1974	4965	160		-94	5031
1975	4813	201		-55	4959
1976	4632	312	1	-62	5005
1977	4405	674	1	-21	5057
1978	4295	537		-136	4696
1979	4051	826	2	23	4898
1980	3598	945	2	89	4630
1981	3970	650	2	-96	4522
1982	4008	1106	3	-67	5044
1983	3539	1670		127	5336
1984	3632	1982		64	5678
1985	3605	2662	1	-77	6189
1986	3526	2998	2	23	6545
1987	3461	3917		-158	7220
1988	3256	4503		-234	7525
1989	3038	3615	2	174	6825
1990	2745	5557		-111	8191
1991	2762	6083		-21	8824
1992	2830	5414		597	8841
1993	2789	5640		116	8545
1994	2839	5463		-110	8192
1995	2248	5941		359	8548
1996	2441	5525		179	8145

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

Ayrıca tablo 38'den üretimin giderek azaldığı ve 1995 yılında en düşük üretimin gerçekleştiğini görmekteyiz. İthalat ise 1991 yılında 6083 bin ton ile en düşük düzeydedir. Tüketim ise 1970 yılından 1996 yılına kadar giderek artmış ve 1992 yılında en yüksek tüketim düzeyi gerçekleşmiştir. Taşkömürü üretimindeki azalmaya karşılık tüketimdeki artış, ithalat ve stoklar vasıtasıyla karşılanmıştır.

Türkiye'de kömür konusunda, çok sınırlı düzeyde ihracata karşılık, önemli miktarda ithalat yapılmaktadır. 1997 yılında toplam kömür ithalatı 10394806 ton iken bu miktar karşılığında 626362 bin USD ödenmiştir. 1998 yılında ise 9092218 ton

toplam kömür ithalatı yapılmış ve 521173 bin USD ödenmiştir. Buna karşılık 1997’de toplam kömür ihracatı 8569 ton olup karşılığında 1499547 USD gelir elde edilmiştir. 1998’de ise toplam kömür ihracatı 19711 ton olup bu miktar karşılığı elde edilen gelir ise 1777637 USD’dir.⁷⁵

Taşkömürü üretimindeki bu düşüşün sebepleri, havza jeolojisinin havalandırma, su drenaj ve nakliyat işlemlerini güçleştirilmesi, bu sebeplerle gelişmiş teknolojilerin kullanılamaması, genel işçilik giderlerinin düşük seviyede tutulması ve DPT’ica ayrılan harcamanın kaynağının bulunamamasına bağlanabilir.

Tablo 39: Taşkömürü Sektörel Tüketimi

(Bin Ton)

YILLAR	KONUT	SANT -RAL	ULAŞ- TIRMA	SANA -Yİ	HAVAGAZI FABRİKASI	KOK FABRİKASI	İÇ TÜKETİM VE KAYIP	TOPLAM
1970	686	959	826	440	269	1847		4727
1971	367	1032	846	393	290	1723		4651
1972	306	1042	803	365	287	1835		4638
1973	180	1094	731	422	281	1887		4595
1974	429	1106	745	706	252	1793		5031
1975	396	1080	647	701	224	1911		4959
1976	225	1051	587	482	263	2397		5005
1977	315	996	386	797	290	2273		5057
1978	233	931	263	539	291	2439		4696
1979	281	877	231	433	275	2801		4898
1980	191	765	243	586	226	2619		4630
1981	108	736	293	573	233	2579		4522
1982	172	734	297	683	232	2926		5044
1983	171	637	287	593	224	3424		5336
1984	318	622	248	914	189	3369	18	5678
1985	429	635	177	969	184	3715	80	6189
1986	459	670	96	989	167	4092	72	6545
1987	730	528	69	1018	167	4343	365	7220
1988	1260	311	58	939	160	4524	273	7525
1989	1270	247	30	971	137	3868	302	6825
1990	1275	474	13	1459	96	4723	151	8191
1991	1379	782	10	1865	85	4314	389	8824
1992	1495	1339	15	1630	81	4177	104	8841
1993	1451	1298	14	1507	37	4122	116	8545
1994	774	1441	8	1651	7	4200	111	8192
1995	1233	1246	4	1803		4182	80	8548
1996	673	1476	11	1777		4135	73	8145

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Taşkömürü tüketimine 1970 yılında sektörel dağılım açısından baktığımızda, 386 bin ton konut, 956 bin ton santral, 826 bin ton ulaştırma, 440 bin ton sanayi, 269 bin ton havagazı fabrikası ve 1847 bin ton kok fabrikasında kullanılmıştır. 1978 yılında konutta kullanılan taşkömürü miktarı azalırken, sanayi sektöründe kullanılan taşkömürü miktarı 539 bin tona çıkmıştır. Ayrıca ulaşırmada kullanılan taşkömürü de azalma göstermiştir.

⁷⁵DPT, Sekizinci B.Y.K.P, Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeler Alt Komisyonu Kömür Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.83,84,85.

Sanayi sektörünün kullandığı taşkömürü miktarındaki artış Türkiye'nin sanayileşme ve dolayısıyla kalkınma yolunda büyük hamlelerde bulunduğunun bir göstergesidir.

1988 yılında konut sektöründe kullanılan taşkömüründe büyük bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu artış 1994 yılına kadar sürmüş, bu yıldan itibaren talep tekrar azalmış ve dalgalanmalarla devam etmiştir. Sanayi sektöründe ise 1990'dan itibaren bir artış söz konusudur. 1996 yılında konutta kullanılan taşkömürü miktarı 673 bin ton, santrallerde kullanılan miktar 1476 bin ton, ulaşırmada 11 bin ton, sanayide 1777 bin ton, kok fabrikasında ise 4135 bin tondur.

Yıllık taşkömürü üretiminin %50'den fazlası Demir-Çelik sanayisi alanında tüketilmektedir. Sanayileşmenin; özellikle demir ve çelik sektörünün gelişmesi yeni kömür talepleri yaratmaktadır. O halde, bu konuda bazı etkin tedbirler almak gerekmektedir. Mevcut üretimi kısa sürede artırmak mümkün değildir. Çünkü rezervler sınırlıdır. "Bu konudaki seçeneklerden biri, kurulacak demir ve çelik fabrikalarının –ki bu bir zorunluluktur- elektrosiderürji teknolojisine göre inşa edilmeleridir. İkincisi ise harcama politikasının değiştirilmesidir."⁷⁶ Tablo 40'da Demir-Çelik fabrikalarının taşkömürü tüketimi görülmektedir.

YILLAR	ERDEMİR	KARBÜK	İŞDEMİR	TOPLAM
1970	752	1095		1847
1971	620	1103		1723
1972	657	1178		1835
1973	676	1211		1887
1974	728	1065		1793
1975	773	1034	104	1911
1976	767	1010	620	2397
1977	726	940	607	2273
1978	807	937	695	2439
1979	1008	852	941	2801
1980	984	849	786	2619
1981	1006	850	723	2579
1982	1102	848	976	2926
1983	1324	863	1237	3424
1984	1385	738	1266	3369
1985	1360	710	1645	3715
1986	1426	940	1726	4092
1987	1420	977	1946	4343
1988	1388	1037	2099	4524
1989	1497	934	1437	3868
1990	1493	1066	2164	4723
1991	1386	1025	1903	4314
1992	1382	995	1800	4177
1993	1400	950	1772	4122
1994	1068	984	1368	3120
1995	1431	855	1896	4182
1996	1428	891	1816	4135

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

⁷⁶ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.240.

1970 yılında Erdemir Demir-Çelik fabrikasında 752, Karabük Demir-Çelik fabrikasında 1095 bin ton olmak üzere toplam Demir-Çelik fabrikaları taşkömürü tüketimi 1847 bin ton olmuştur. 1975 yılında İşdemir Demir-Çelik fabrikasının faaliyete geçmesiyle, Erdemir’de 773 bin ton, Karabük’te 1034 bin ton ve İşdemir’de 104 bin ton olmak üzere toplam tüketim 1911 bin ton olmuştur. 1975 yılı toplam tüketiminin 4959 bin ton olduğu düşünüldüğünde, toplam tüketimin %38.5’i Demir Çelik fabrikalarına ait olduğu görülmektedir.

1980 yılında Demir Çelik fabrikaları tüketimi 2619 bin ton, 1990’da 4723 bin ton olmuştur. 1990 yılı tüketiminin ise %58.7’si Demir Çelik fabrikaları tarafından yapılmıştır. Bu durum demir çelik fabrikaları tüketiminin, toplam taşkömürü tüketimi içindeki payının arttığını göstermektedir. 1996 yılında ise demir çelik fabrikaları tüketimi 4135 bin ton, toplam tüketimdeki payı ise %51 olmuştur.

Demir Çelik fabrikaları dışında bir diğer büyük tüketicide, elektrik santralleridir. Tablo 39’da bu durum açıkça görülmektedir. 1970 yılı tüketimi 959 bin ton olan santrallerin, tüketimlerini 1975’de 1080 bin ton, 1980’de 765 bin ton, 1985’te 635 bin ton, 1990’da 474 bin ton ve 1996’da 1476 bin ton yaptıkları görülmektedir. Bazı dönemlerde, özellikle 1977 – 1991 arası santrallerde kullanılan taşkömürü miktarı azalmışsa da, 1992 yılında tekrar, tüketim artmaya başlamıştır.

Özetle, taşkömürü üretimimizin bugünkü seviyesi ve durumu, gelecek için hiç de umut verici değildir. Sanayinin ve özellikle Demir Çelik sektörünün vazgeçilmez kaynağı olması nedeniyle taşkömürü büyük önem arz etmektedir.

Ülkemizdeki taşkömürü üretimini kısa sürede artırmak mümkün olmadığından, ithalat artarak devam etmek durumundadır. İthalatın büyük çoğunluğu ABD’den yapılmakta ve yeni ithalat bağlantıları kurulmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Taşkömüründe bir diğer sorunda, taşkömürünün konutlarda ısınma amacıyla kullanılıyor olmasıdır. Konutta kullanılan taşkömürünün sanayiye kaydırılarak, konutlarda daha bol miktarda bulunan linyit kömürü ikame edilmelidir.

b. Linyit

Ülkemizin önemli kaynaklarından biri olan linyit yataklarına, hemen hemen her bölgede rastlandığı, çeşitli kalitede ve bol miktarda linyit kömürü olduğu bilinmektedir.

Türkiye’de linyit kömürü Devlet ve özel sektör tarafından birlikte üretilmektedir. Üretimin büyük bölümü Devlet tarafından yapılmaktadır. “Türkiye’de

linyit üretimi, hem yeraltı hem açık ocak işletmecilik yöntemleriyle gerçekleştirilmektedir. Linyit rezervlerinin %75'i kamu sektörünün, kalan %25'i özel sektörün kontrolunda olup linyit üretiminin %90'ı kamu sektörüne, %10'u özel sektöre aittir.”⁷⁷

“Bilinen linyit varlığının en önemlilerini Afşin-Elbistan, Muğla, Soma, Tunçbilek, Seyitömer, Konya, Beypazarı ve Sivas havzaları oluşturmaktadır.”⁷⁸

Bugüne kadar ülkemizde yapılan aramalar sonucunda 241 yerde linyit varlığı bulunmuştur. Bunlardan 96 adedi, görünür + muhtemel + mümkün + jeolojik rezervi toplam 5.3 milyar ton olan önemli yataklardır. Bu rezervin 3.2 milyar tonu Elbistan havzasındadır.⁷⁹

Ülkemizde linyitlerin düşük kaliteli olması nedeniyle daha çok termik santrallerde değerlendirilmektedir. Linyitlerimizin genellikle %10 – 40 su, %10 – 30 kül ve %1–2 kükürt ihtiva ettikleri ve ısı değerlerinin ise 1100 – 4500 Kcal/kg arasında değiştiği bilinmektedir.⁸⁰

b.1. Türkiye'nin Linyit Rezervleri

“Ülkemizin kendi öz varlığı olan enerji kaynakları arasında kuşkusuz en önemli yeri 8 milyar ton bilinen rezervleri ile linyit almaktadır.”⁸¹ Bütün bölgelerimizde azda olsa linyit yataklarının olduğu bilinmektedir. Ancak en önemli linyit yatakları (linyit rezervi) Doğu Anadolu, Ege ve İç Anadolu bölgelerindedir.

Linyitlerlimizin %68'i alt ısı değerlere sahip olup, bunun 1000–1500 Kcal/kg olan kısmı %56'lık, 1500–2000 Kcal/kg olan kısmı ise %12'lik bir pay almaktadır. Kalan linyitlerimizin %23.5'lik kısmı 2000–3000 Kcal/kg, %5.1'lik kısmı 3000–4000 Kcal/kg ve %3.4'lük 4000 Kcal/kg üstüdür.⁸²

⁷⁷ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P, Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeler Alt Komisyonu Kömür Çalışma Grubu**, Ankara-2001, s.39.

⁷⁸ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96 Raporu**,s.31.

⁷⁹ KICIMAN, S., “Uzun Dönem Elektrik Enerjisi Üretimi ve Birincil Kaynaklarımız”, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 1997, s.421.

⁸⁰ Türkiye 4. Enerji Konseyi, **Türkiye'nin Bugünkü ve Gelecekteki Enerji Durumu**, İzmir – 1986, s.77.

⁸¹ SELÇUK, Nevin, “Akışkan Yatakta Yakma Teknolojisi ve Türk Linyitlerine Adaptasyonu”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB,1996, s.83.

⁸² Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96 Raporu**,s.31.

Tablo 41: Türkiye Linyit Rezervleri (1996 Yılı İtibariyle)**(Bin Ton)**

SAHA ADI	GÖRÜNÜR REZERV	MUHEMEL REZERV	MÜMKÜN REZERV	TOPLAM REZERV	İŞLETİLEBİLİR REZERV
ANKARA-BEYPAZAR	391479			391479	236000
ADANA-TUFANBEYLİ	284247	50234		334481	
BOLU BÖLGESİ	74594	53472	14690	142756	
BURSA BÖLGESİ	99585	23046	7806	130437	68500
ÇANAKKALE-ÇAN	86887			86887	73700
ÇANKIRI-ORTA	123165			123165	108329
KONYA BÖLGESİ	241421	96371		337792	124527
KÜTAHYA-SEYİTÖMER	198666			198666	
KÜTAHYA-TÜNÇBİLEK	270850	46882		317732	217263
KUTAHYA-GEDİZ-AYÇATI	145	12300	11500	23945	
MANİSA-SOMA	429380	45226	32794	507400	99824
MANİSA-DENİŞ	152139			152139	134446
K.MARAŞ-ELBİSTAN	3357340			3557340	2115000
MUĞLA-EKİZK-SEKKÖY	174660			174660	114154
MUĞLA-HUSSAMLAR	88846			88846	79961
MUĞLA-ESKİHİSAR	100280			100280	84400
MUĞLA-TINAZ-BAĞYAKA	53649			53649	46400
MUĞLA-BAYIR-TURGUT	179063	60000		239063	
MUĞLA-KARNI-ALAK ÇAK	111482			111482	69106
SİVAS-KANGAL-ETYEMEZ -KALBURÇAY-HAMAL	202607			202607	126000
DİĞER SAHALAR	718561	2384405	43224	1299566	210348
TOPLAM	73390046	625936	110014	8374372	3907958

Genel toplam değerine potansiyel dahil edilmiştir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 41, 1996 yılı itibariyle linyit rezervlerimizin durumunu göstermektedir. Linyit rezervlerimizin büyük bölümü daha önce de ifade ettiğimiz gibi K.Maraş–Elbistan’da bulunmaktadır. 1996 yılı Elbistan rezervimiz 3357340 bin tondur. Manisa–Soma ise 507400 bin ton ile ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde linyit rezervlerinin geniş bir coğrafi dağılım göstermesi Türkiye arazisinin jeolojik yapısıyla ilgilidir. “2000 yılı Türkiye linyit rezervleri; 6977866 bin ton, muhtemel 823058 bin ton, mümkün rezerv 148460 bin ton, toplam 7949384 bin ton, kaynak + potansiyel 307884 bin ton ve toplam linyit rezervi 8257268 bin tondur.”⁸³

b.2. Türkiye Linyit Üretimi

Tablo 42’de görüleceği üzere ülkemiz linyit üretimi sürekli artış göstermiştir. 1970’de 9012 bin ton tüvenan, 5782 bin ton satılabilir linyit üretilmiş, 1975’de bu miktar 12588 bin ton tüvenan, 9150 bin ton satılabilir üretime yükselmiştir. 1980’de ülkemizde 14469 bin ton satılabilir linyit üretimi yapılmıştır. 1985 yılında 35869 bin ton olan üretim artmaya devam ederek 1996’da 53889 bin tona ulaşmıştır.

⁸³ DPT, Sekizinci B.Y.K.P, Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeler Alt Komisyonu Kömür Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.52.

Tablo 42: Linyit Tüvenan ve Satılabilir Üretimi (Bin Ton)

YILLAR	TÜVENAN	SATILABİLİR
1970	9012	5782
1971	9709	6222
1972	9746	7342
1973	10765	7754
1974	11858	8354
1975	12588	9150
1976	14031	11146
1977	15038	12176
1978	18138	15122
1979	15633	13127
1980	16999	14469
1981	19066	16476
1982	20486	17804
1983	23654	20956
1984	28584	26115
1985	38666	35869
1986	45177	42284
1987	45915	42896
1988	38684	35338
1989	52387	48462
1990	48132	44407
1991	46569	43207
1992	51865	48388
1993	48656	45286
1994	54627	51533
1995	56952	52758
1996	58075	53889

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 43: Kamu ve Özel Satılabilir Linyit Üretimi (Bin Ton)

YILLAR	KAMU			ÖZEL			TOPLAM		
	Üretim	Artış (%)	Pay (%)	Üretim	Artış (%)	Pay (%)	Üretim	Artış (%)	Pay (%)
1970	3993		69	1789		31	5782		100
1971	4221	5.7	68	2001	11.9	32	6222	7.6	100
1972	4786	13.4	65	2556	27.7	35	7342	18.0	100
1973	4894	2.3	63	2860	11.9	37	7754	5.6	100
1974	5424	10.8	65	2930	2.4	35	8354	7.7	100
1975	69199	14.3	68	2951	0.7	32	9150	9.5	100
1976	7526	21.4	68	3620	22.7	32	11146	21.8	100
1977	8293	10.2	68	3883	7.3	32	12176	9.2	100
1978	9326	12.5	62	5796	49.3	38	15122	24.2	100
1979	10862	16.5	83	2265	-60.9	17	13127	-13.2	100
1980	13080	20.4	90	1389	-38.7	10	14469	10.2	100
1981	14490	10.8	88	1986	43.0	12	16476	13.9	100
1982	15300	5.6	86	2504	26.1	14	17804	8.1	100
1983	17775	16.2	85	3181	27.0	15	20956	17.7	100
1984	21783	22.5	83	4332	36.2	17	26115	24.6	100
1985	34170	39.9	85	5399	24.6	15	35869	37.4	100
1986	36095	18.5	85	6189	14.6	15	42284	17.9	100
1987	36603	1.4	85	6293	1.7	15	42896	1.4	100
1988	29586	-19.2	84	5752	-8.6	16	35338	-17.6	100
1989	41584	40.6	85	7178	24.8	15	48762	38.0	100
1990	36584	-12.0	82	7823	9.0	18	44407	-8.9	100
1991	37560	2.7	87	5647	-27.8	13	43207	-2.7	100
1992	42184	12.3	87	6204	9.9	13	48388	12.0	100
1993	38602	-8.5	85	6684	7.7	15	45286	-6.4	100
1994	43315	12.2	84	8218	23.0	16	51533	13.8	100
1995	32317	-25.4	61	20441	148.7	39	52758	2.4	100
1996	34157	5.7	63	19732	-3.5	37	53889	2.1	100

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 43’de ise linyit üretiminin kamu ve özel sektör arasındaki dağılımı gösterilmiştir. Üretimin büyük kısmı devlet tarafından gerçekleştirilmiş olup, 1970’de %69 olan kamunun payı 1975’te %68 olmuş, 1980’de en yüksek düzeyine çıkarak %90 olmuştur. Bu durum üzerinde etkili olan faktörlerin en önemlilerini şu şekilde ifade edebiliriz ; izlenen devletçilik politikaları, özel sektör yatırımlarında kârlılığın daha yüksek olduğu alanların tercih edilmesi ve özellikle 1980 sonrası dönemde yatırım teşviklerinin oldukça cazip kıldığı (turizm vb.) sektörlerle özel yatırımların kanallize olması bu bağlamda da özel sektör madencilik yatırımlarının arzu edilen düzeyde gerçekleşmemesi. Kamunun linyit üretimindeki payı hiçbir zaman %60’ın altına düşmemiştir.

Linyit üretiminde en büyük artış 1989 yılında olmuştur. Üretim bir önceki yıla göre %38 oranında artmıştır. Kamu sektörü linyit üretimi ise 1985 yılında bir önceki yıla göre %39.9 oranında artarak en büyük artışı gerçekleştirmiştir. Özel sektörde ise 1995 yılında üretimde bir önceki yıla göre %148.7 oranında çok büyük bir artış olduğu yine Tablo 43’den görülmektedir.

Linyit üretimindeki artış, taşkömürü üretimindeki artış kadar düşük değildir. Bunun nedeni ise üretim imkanlarının taşkömürü üretiminde olduğu gibi sınırlı olmayışındandır.

“Türkiye’deki linyitlerin %90’ı açık işletme, kalanı yeraltı üretim metoduyla üretilmektedir. Gerek yeraltı ve gerekse yerüstü işletmelerde modern üretim teknolojilerinin uygulanması için çalışmalar sürdürülerek üretim verimlerinin yükseltilmesine gayret edilmektedir.”⁸⁴

Linyit kömürü, büyük oranda açık işletme metoduyla üretildiği için, rezerve göre kullanma oranları da yüksektir. Türkiye’deki düşük üretim Afşin-Elbistan projesinin tam kapasiteyle üretime geçmesinden sonra büyük çapta gelişme gösterebilecektir. Türkiye’de linyit kömüründen yararlanma oranı binde 2.5’tur.⁸⁵

Linyit kömürü taşkömürüne göre daha ucuzdur. Bunun nedeni ise, linyit kömürünün çıkarılması için daha az emeğe ve daha az yatırıma ihtiyaç duyulmasıdır. Ayrıca linyit üretimimizin 2010 yılında 184 milyon ton olması hedeflenmektedir.⁸⁶

⁸⁴ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96 Raporu**, s.31.

⁸⁵ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.137.

⁸⁶ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.57.

b.3. Türkiye Linyit Tüketimi

Türkiye’de linyit kömürü genel olarak konutlarda ısınma ve termik elektrik santrallerinde elektrik üretimi gayesi ile, ayrıca bir miktar ulaşım ve sanayide kullanılmaktadır.

Tablo 44: Linyit Sektörel Tüketimi ve Linyit Tüketiminde Sektör Payları

(Bin Ton) (%)

Yıllar	Konut	Sana-yi	Ulaş-tırma	Santral	Bri-ket Fab.	İç Tüke-tim	Top-lam	Ko-nut	Sana-yi	Ulaş-tırma	Santral	Bri-ket Fab.	İç Tüke-tim	Top-lam
1970	2409	2060	96	1130	77		5772	41.7	35.7	1.7	19.6	1.3		100
1975	3607	2793	97	2463	13		8973	40.2	31.1	1.1	27.4	0.1		100
1980	5581	3485	125	6032	20		15243	36.6	22.9	0.8	39.6	0.1		100
1985	9169	5498	62	19835	31	172	34767	26.4	15.8	0.2	57.1	0.1	0.5	100
1986	9128	4925	48	28044	31	178	42354	21.6	11.6	0.1	66.2	0.1	0.4	100
1987	10322	6418	44	23649	29	191	40653	25.4	15.8	0.1	58.2	0.1	0.5	100
1988	9160	7617	16	16062	29	196	33080	27.7	23.0	0.0	48.6	0.1	0.6	100
1989	9704	8212	18	29366	40	217	47557	20.4	17.3	0.0	61.7	0.1	0.5	100
1990	7247	8470	22	29884	35	233	45891	15.8	18.5	0.0	65.1	0.1	0.5	100
1991	7503	8797	20	32293	28	210	48851	15.4	18.0	0.0	66.1	0.1	0.4	100
1992	7728	7382	2	35318	30	199	50659	15.3	14.6	0.0	69.7	0.1	0.4	100
1993	7091	6870		31917	14	194	46086	15.4	14.9	0.0	69.3	0.0	0.4	100
1994	6270	5024		39701	3	180	51178	12.3	9.8	0.0	77.6	0.0	0.4	100
1995	6407	5895		39815	2	168	52287	12.3	11.3	0.0	76.1	0.0	0.3	100
1996	6683	5533	2	42441	2	4181	58842	11.4	9.4	0.0	72.1	0.0	7.1	100

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 44 ülkemizde sektörel linyit tüketim miktarlarını ve bu sektörlerin toplam tüketimdeki paylarını göstermektedir. Tablodan da görüleceği üzere üretimle birlikte tüketimde de bir artış söz konusudur. 1970 yılı toplam tüketimimiz 5772 bin ton iken, bunun 2409 bin tonu konutlarda, 2060 bin tonu sanayide, 96 bin tonu ulaşırmada, 1130 bin tonu santrallerde ve 77 bin tonu briket fabrikalarında kullanılmıştır. Toplam tüketimde sektör paylarına baktığımızda en büyük payı %41,7 ile konut sektörünün aldığı görülmektedir. Onu, %35,7 ile sanayi ve %19,7 ile santraller takip etmektedir. 1975 yılında toplam tüketim 8973 bin ton olmuştur. Yine ilk sırayı %40,2 ile konutlar alırken, %27,7 ile sanayi ve %27,4 ile santraller en büyük paya sahiptirler. Burada dikkati çeken husus konutlarda ve sanayide kullanılan linyit miktarının toplam tüketimdeki payı azalırken, santrallerin payı artmaktadır. 1980’de bu oranlar sırasıyla %34,8, %22,8 ve %41,6 olmuştur. 1985’te santrallerin tüketimdeki payı %57,1’e ulaşırken konutların payı %26,4’e, sanayinin payı ise %15,8’e düşmüştür. Bu arada ulaştırma sektöründe kullanılan linyit miktarı da giderek düşmekte ve 1988 yılından itibaren ulaşım sektörünün toplam tüketimdeki payı %0 olmaktadır. 1990 yılında yine santraller %65,1 pay ile ilk sırada yer alırken, konutların payı %15,8, sanayinin payı ise %18,5 olmuştur. Görüldüğü üzere toplam tüketimde santraller 1980’den itibaren ilk

sırayı almıştır. 1996 yılında toplam tüketim 58842 bin ton olurken, sektörlerin payı ise konutlarda %11,4, sanayide %9,4 ve santrallerde %72,1 olmuştur.

Ülkemizde artan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak maksadıyla özellikle son yedi yıl içerisinde termik santrallerin kömür tüketiminde büyük artışlar kaydedilmiştir. T.K.İ tarafından üretilen kömürün yaklaşık %65'i santraller tarafından tüketilmektedir. 1981 yılında termik santrallerin kurulu güçleri 1234 MW iken 1985 yılında linyite dayalı toplam kurulu güç 2886 MW'lık bir değere erişerek yaklaşık %100'lük bir artış meydana gelmiştir.⁸⁷ "TEAŞ'a ait linyit santrallerinde kurulu güç kapasitesi 1989 yılında 4593 MW, 1993 yılında 5493 MW, 1995 yılında ise 3829 MW olmuştur. 1995 yılında kurulu güç kapasitesinde görülen düşme, TEAŞ'a ait Kemerköy, Soma, Yeniköy ve Hamitabad Termik Santrallerinin Özelleştirme İdaresi Başkanlığına devredilmesinden kaynaklanmıştır."⁸⁸

Sanayi sektöründe tüketilen enerjinin son 8 yılda, %20'den daha az bir kısmının linyitten karşılandığı görülmektedir. Bunun nedeni ise, linyitlerimizin kalitesinin sanayi sektörünün ihtiyacı olandan daha düşük olmasındandır. Türkiye'de sanayi sektörünün enerji ihtiyacı büyük oranlarda Azot, Çimento, Şeker fabrikaları ve Sümerbank kuruluşlarından gelmektedir.

Türkiye'deki linyitlerin büyük bir kısmı daha önce ifade ettiğimiz gibi termik santrallerde tüketilmektedir. Mevcut termik santrallerimizde 2000 Kcal/kg ısı değeri linyitler kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra "ekonomik ömürlerini tamamlamış" (işletmede olan santralin üretim sürecini tamamlamış olması ve atıl duruma geçecek santral) olan Tunçbilek 129 MW'lık, Soma 44 MW'lık termik santraller 3500 Kcal/kg ısı değeri toplam 910.000 ton/yıl'lık kaliteli linyitle çalışmaktadır.

Tablo 45'te TEAŞ'a ait linyite dayalı termik santraller mevcuttur. Bu santrallerin 1996 yılı toplam kurulu gücü 3829 MW, üretimi ise 24895 Gwh'tır. Bunun yanı sıra halen taşkömürüyle çalışmakta olan iki termik santralimiz mevcuttur. Bunlar Çatalağzı A, 129 MW'lık kurulu güç ve 800 Gwh'lık üretim kapasitesi ile, bir diğeri de Çatalağzı B₁, 150 MW'lık güç ve 900 Gwh'lık termik elektrik santralleridir. Diğer taraftan 1970 – 1989 dönemi üretilen linyitin elektrik santrallerinde ortalama 20 yıllık değeri %39 iken, 1989 değeri %62'dir. Taşkömürünün eriştiği değerler ise %16 ve %3.8'dir.

⁸⁷ T.E.K., 1989 Yılı İşletme Faaliyet Raporu, s.9.

⁸⁸ DTM, Enerji ve İhracat, s.23.

Tablo 45: 1996 Yılı Sonu İtibariyle İşletmedeki TEAŞ'a Ait Linyit Kaynaklı Termik Santraller

Santral	Kurulu Güç (Mw)	Üretim (Gwh)
Afşin Elbistan	1360	8840
Kangal 1 – 2	300	1950
Seyit Ömer 1 – 4	600	3900
Tunçbilek A	129	840
Tunçbilek B	300	1950
Çayırhan A	300	1950
Yatağan	630	4100
Orhaneli	210	1365
TOPLAM	3829	24895

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Türkiye'deki mevcut linyitlerin çoğunluğu düşük kaliteli linyitlerdir. Linyitlerin düşük kaliteli olması sanayide kullanılmasını azaltmaktadır. Dünyada genel olarak çıkarılan kömür hemen tüketime verilmemektedir. Kömürler önce "Lavvar" adı verilen yıkama tesislerinde yıkanmaktadır. Türkiye'de ise ocaktan çıkarıldıktan sonra tüketilmekte, bu da kömürün kalitesini düşürmektedir. Ülkemizde Soma ve Tunçbilek'te iki tane kömür zenginleştirme tesisi kurulmuştur. 1950'lerde kurulan bu tesislerde çıkarılan linyitler işleme tabi tutularak ortalama 2200 Kcal/kg'dan yaklaşık olarak 5500 Kcal/kg'a yükseltilebilmektedir. Buradan çıkan sonuç şudur: Linyit üretim bölgelerine kurulacak yıkama tesisleri (Lavvar) ile sanayinin istediği kalitede linyit üretebilecektir.

Linyitte takip edilecek politika bol ve ucuz üretim politikası olmalıdır. Talebin ucuz linyit politikası ile karşılanması enerji darboğazına girdiğimiz şu dönemde Türkiye için büyük bir avantaj niteliğinde olacaktır.

Sonuç olarak linyit kömürünün ülke ekonomisine katkısının ve faydasının büyük olacağını söyleyebiliriz.

c. ASFALTİT

Kalori değeri yüksek, külünde nadir mineraller bulunan, işlendiğinde değişik yüzdelere gaz elde edilebilen ve petrolün metomorfize olmasıyla oluşan bir kaynaktır.⁸⁹ "Asfaltitler nispeten sert, uçucu olmayan, esas itibariyle hidrokarbondan oluşmuş, oksijen bileşikleri ihtiva etmeyen veya çok az ihtiva eden katı maddelerdir. Asfaltitler,

⁸⁹ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi , **96' Raporu**, s.31.

ısınmada, gübre sanayiinde, termik santrallerde ve petrol elde etmede hammadde olarak kullanılırlar.”⁹⁰

Ülkemizde en çok Güneydoğu Anadolu bölgesinde asfaltite rastlanmaktadır. Linyite nazaran daha yüksek kalori değerine sahiplerdir. (2600–5536 Kcal/kg)⁹¹

Tablo 46: Asfaltit Rezervi (Bin Ton)

Saha Adı	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Mardin (Silopi, Harbol U. Kardeşler)	27386	18732	-	46118
Siirt – Şırnak (8 saha)	10931	9523	8300	28754
Hakkari – Uludere	-	400	-	400
TOPLAM	38317	28655	8300	75272

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Ülkemizde asfaltit rezervleri görüldüğü gibi Mardin, Siirt, Şırnak, Hakkari – Uludere yörelerinde bulunmaktadır. Tablo 46’da görüldüğü gibi 1986 yılı itibariyle asfaltit rezervimiz 75272 bin tondur. Bu miktarın 46118 bin tonu Mardin’dedir. 1996 yılında ise rezervimiz 82 milyon tona ulaşmıştır. Üretimimiz ise 1982 yılında en yüksek seviyesi olan 860 bin tona ulaşmış, fakat bölgenin sosyal yapısı nedeniyle üretimde düşüşler kaydedilmiştir. 1994 yılında ise üretim hiç yapılmamıştır. Asfaltit daha çok konut sektöründe tüketilmektedir. 1996 yılı üretimi 34 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Asfaltitin elektrik üretiminde kullanılması programlanmaktadır.⁹²

d. BİTÜMLÜ ŞİSTLER

Bitüm, zift katran anlamına gelir. Bitki fosilleriyle karışmış katı hidrokarbonlar ihtiva eden şistlere bitümlü şistler denir.

“Ülkemizde bitümlü şist yataklarının varlığı, eskiden beri bilinmektedir. Mevcut rezervi teknolojik yönden kullanım sahaları henüz kesinlik kazanmadığından, doğru bir üretim planlaması yapılmamıştır ve rezervi ancak jeolojik olarak verilebilmektedir.”⁹³

⁹⁰ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.138.

⁹¹ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**,s.79.

⁹² Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96 Raporu**, s.31.

⁹³ AZMAZ, Hasan, “Türkiye’de Yakıt Tipleri Üretimi ve Sektörler İtibariyle Tüketim Durumu”, **Türkiye’nin Enerji Sorunu ve İhtiyacı Semineri**, E.S.E.K.H., İstanbul – 1973, s.310.

Tablo 47: Bitümlü Şist Rezervi

Saha Adı	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Ankara – Beypazarı	327684	-	-	327684
Kütahya – Seyitömer	480000	-	-	480000
Bolu – Gönyük	-	400000	-	400000
Niğde – Ulukışla	-	130000	-	130000
Balıkesir – Burhaniye	-	15000	-	15000
Bolu – Mengen	-	50000	-	50000
İzmit – Bahçecik	-	42000	-	42000
Bolu – Himmetoğlu	-	80000	-	80000
TOPLAM	807684	717600	-	1525284

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 47’de de görüleceği üzere ülkemizde bitümlü şistler başlıca Ankara–Beypazarı, Kütahya–Seyitömer, Bolu–Gönyük, Niğde–Ulukışla, Balıkesir–Burhaniye, Bolu–Mengen, Bolu–Himmetoğlu, İzmit–Bahçecik yörelerinde bulunmaktadır. 1986 yılı itibariyle toplam bitümlü şist rezervimiz, 807 milyon ton görünür, 718 milyon ton muhtemel olmak üzere 1525 milyon tondur.

1996 yılında MTA tarafından yapılan araştırma sonucunda ise 555 milyon ton görünür, 1086 milyon ton muhtemel rezerv olmak üzere toplam 1.6 milyar ton rezerv mevcuttur. Mevcut durumları itibariyle bitümlü şistler homojen olmayan kalori ve jeolojik yapısı nedeniyle atıl potansiyel durumundadır.⁹⁴

1.2. PETROL

Ülkemiz petrol açısından zengin bir kuşakta bulunmasına rağmen, petrol varlığı bakımından maalesef pek zengin değildir. Kuzeyimizde zengin petrol yataklarına sahip eski S.S.C.B. ülkeleri, güneyimizde Orta–Doğu ülkeleri yer alırken ülkemizin petrol yatakları bakımından kısıtlı imkanlara sahip olması büyük bir şanssızlıktır.

Ülkemizin jeolojik yapısı nedeniyle petrol üretim sahalarımız küçük boyutlu olup faylarla bloklara bölünmüş olup büyük bir kısmı Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle Batman ve çevresinde yoğunlaşmaktadır.

Petrol sahalarımızdan Kuzey Osmaniye, Devecatak, Trakya bölgesinde Bulğurdağ Adana civarında olup diğer 51 saha Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Bu durumda ispatlanmış petrol rezervimizin %99.4’ü Güneydoğu Anadolu bölgesindedir.⁹⁵

⁹⁴ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96’ Raporu**, s.31.

⁹⁵ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.80.

“Türkiye’de petrol bulunur ümidiyle ilk kuyu 1934 yılında Mardin’in İdil ilçesinin Haberal Köyünde (o zaman ki adı Başpirin) açılmıştır. Ama 1327 m derine inildiği halde petrol bulunamamıştır.”⁹⁶

Türkiye’de ilk ekonomik değerde petrol üretimi 1940 yılında M.T.A (Maden Tetkik Arama Enistitüsü) tarafından bulunan Raman sahasında başlatılmıştır. Halen bilinen en büyük sahamız Batı Raman’dır.⁹⁷

Petrol sahalarının büyük bir bölümü eski olduğundan bu sahalarda su üretimi artmaktadır. Petrol üretimini artırmak amacıyla Batı Raman ve Çamurlu sahalarında CO₂ enjeksiyonu projeleri hazırlanarak uygulamaya konulmuştur. Bu metod ile Batı Raman sahasında halen %2.1 olan üretilebilirlik oranının %12’ye çıkartılması beklenmektedir. Petrol sahalarımızın üretilebilirlik oranları saha özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Ortalama oran %11 civarındadır.⁹⁸

Ülkemizdeki en büyük petrol üretim ve işletimle ilgili kamu kuruluşu Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı’dır. (T.P.A.O). T.P.A.O. 1954 yılından beri milli bir şirket olarak faaliyette bulunmaktadır. Faaliyetlerini hem yurtiçinde hem de yurtdışında yoğun olarak sürdürmektedir. Ancak T.P.A.O.’nun bağlı kuruluşları TÜPRAŞ, POAŞ, İPRAGAZ ve DİTAŞ özelleştirme kapsamına alınarak Başbakanlık Kamu Ortaklığı İdaresine devredilmiştir. BOTAŞ da bağımsız bir kuruluş haline getirilerek T.P.A.O.’nun finans kaynakları yok edilmiştir. T.P.A.O. sadece riski yüksek arama ve üretim faaliyetlerini yürütmektedir. T.P.A.O. 1996 yılı sonuna kadar yurtiçinde 51 petrol sahası, yurtdışında ise 14’ü Kazakistan’da 1 sahada Azerbaycan’da olmak üzere (Mega Proje Konsorsiyumunda) 15 sahanın keşfi yapılmıştır. Yurtdışı faaliyetleri ise 1988 yılında “Turkish Petroleum International Company Ltd.” İle başlamış ve devam etmektedir.⁹⁹

Ülkemizde petrol arama ve üretim çalışmalarına yabancı şirketlerde katılabilmektedir.

⁹⁶ DOĞANAY, Hayati, **Türkiye Ekonomik Coğrafyası**, s.36.

⁹⁷ T.P.A.O., **15. Kuruluş Yılında T.P.A.O.**, Anakar – 1969, s.5.

⁹⁸ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.81.

⁹⁹ SANCAR, M. Sıtkı, “Petrol ve Doğalgazın Enerji Kaynakları Arasındaki Yeri ve Türkiye Petrol A.O.’nun Amaç Doğrultusunda Yürütmekte Olduğu Yurtiçi ve Yurtdışı Faaliyetleri”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi Cilt I**, s.282.

1.2.a. Türkiye Petrol Rezervleri

Aşağıdaki Tablo 48 Türkiye ham petrol rezervlerinin 1996 yılı itibariyle durumunu göstermektedir.

Tablodan da görüleceği üzere dünyaca ünlü Shell, Mobil ve British petrolün de üretim çalışmalarına katıldığı gruptan, içinde en fazla ispatlanmış rezervin T.P.A.O.'na, yine kümülatif petrol üretimi ve maksimum kalan rezerv T.P.A.O.'na aittir.

ŞİRKET ADI	REZERVUAR TOPLAM PETROL*	ÜRETİLEBİLİR TOPLAM PETROL	KÜMÜLATİF PETROL ÜRETİMİ	KALAN ÜRETİLEBİLİR PETROL
T.P.A.O	698342	85217	50679	34538
N.U. Turkse Shell	172870	45413	35743	9670
Mobil E.M.I.+Dorches	80274	11119	10237	882
Arco. Turkey Inc.+TPAO	8574	3001	1473	1528
N.U. Turkse Shell+TPAO	4431	1768	661	1107
Ersan+Alad.+Trans Med.	6156	925	745	180
Ersan+Alad.+M.E.	2420	425	344	81
Diğerleri	2040	412	23	389
TOPLAM	975107	148280	99905	48375

(*) İspatlanmış muhtemel ve mümkün rezervler toplamıdır.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Ülkemizde halen bilinen sahalara göre 975.1 milyon ton (muhtemel, mümkün ve ispatlanmış rezerv toplamı) petrol rezervi söz konusudur. Tablo 48'den de, 1996 yılı itibariyle üretilebilir toplam rezervin 148.2 milyon ton olduğu ve bu miktar rezervin 99.9 milyon tonluk kısmının üretildiği, geriye 48.3 milyon ton üretilebilir petrol kaldığı görülmektedir.

“1998 sonu itibariyle kalan üretilebilir rezerv 43685181 ton olup, bu rezervin %71'i TPAO, %21'i Perenco şirketlerindir. Ülkemizde 1998 yılının sonuna kadar yapılan çalışmalar sonucunda; açılan 2889 adet kuyuda 5752292 m sondaj yapılmış ve 98 adet petrol sahası, 17 adet doğalgaz sahası ve de 4 adet CO₂ sahası keşfedilmiştir.”¹⁰⁰

1.2.b. Türkiye Petrol Üretimi ve Tüketimi

1955 – 59 yılları arasında yerli petrolün tamamı T.P.A.O. tarafından üretilmiş, 1960 yılında yabancı şirketlerin üretime başlamasıyla T.P.A.O. tarafından üretilen petrolün nispeti azalmıştır. 1965 yılından itibaren üretilen petrolün %50'den fazlası yabancı şirketler tarafından üretilmiş ve 1972 yılında yabancı şirketlerin ürettiği

¹⁰⁰ DPT, Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.55.

petrolün nispeti en yüksek seviyeye ulaşarak %72 olmuştur. Ülkemizde üretilen petrol miktarı bakımından 1967’den itibaren Shell birinci, T.P.A.O. ikinci, Mobil üçüncü ve Ersan dördüncü sırayı işgal etmiştir. Ancak günümüzde T.P.A.O.’nın üretimde ilk sırayı aldığı görülmektedir.¹⁰¹

“1999 yılı itibariyle Türkiye’de 11 şirket petrol üretimi yapmaktadır. Son yedi yıl içerisinde petrol üretiminde önemli ölçüde düşüş görülmektedir. 1997 yılında ülkemizde petrol üretimi 3458963 ton iken 1998’de 3225620 ton olmuştur. Böylece bir önceki yıla göre -%6.75 azalma olmuştur.”¹⁰²

Tablo 49: Türkiye Rafinerileri

RAFİNERİ	KURULU KAPASİTE (Milyon Ton/Yıl)
İzmir Rafinerisi (1961)	11.5
İzmir Rafinerisi (1972)	10.0
Kırıkkale Rafinerisi (1986)	5.0
Ataş Rafinerisi (1962)	4.4
Batman Rafinerisi (1995)	1.1
TOPLAM	32.0

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Ülkemizde petrol ürünleri, İzmit, İzmir–Aliağa, Kırıkkale, Ataş ve Batman rafinerilerinde üretilmektedir. Bu rafinelerin toplam kurulu kapasiteleri Tablo 49’da da görüldüğü gibi 32 milyon ton/yıl’dır.

Tablo 50: Yıllar İtibariyle Türkiye Petrol Ürünleri Hareketleri

YILLAR	HAMPETROL ÜRETİMİ	HAMPETROL İTHALATI	HAMPETROL TÜKETİMİ	NET PETROL ÜRÜN TÜKETİMİ
1970	3542	3845	7579	7020
1974	3309	9961	12132	11069
1980	2330	10490	15309	13900
1985	2110	15532	17270	15752
1990	3717	20062	22700	20540
1991	4451	17606	22113	20013
1996	3500	22916	29605	26789

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 50’deki verilere göre;

	1970	1974	1980	1985	1990	1991	1996
Üretim	3542	3309	2330	2110	3717	4451	3500
Tüketim	7579	12132	15309	17270	22700	22113	29605
Üretimin Tüketimi Karşılama Oranı (%)	46	27	15	12	16	20	12

Yukarıdaki verilerden de görüldüğü gibi üretimin tüketimi karşılama oranı oldukça düşüktür. 1970’de ulaşılan tepe değerden sonra günümüze ulaşana kadar

¹⁰¹ SAĞLAM, Dündar, A.g.e., s.176.

¹⁰² DPT, Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.82.

üretimin tüketimi karşılama oranının iyice düştüğü görülmektedir. Aradaki farkın -ki oldukça yüksek- ithalat yoluyla karşılandığı düşünülürse petrol bakımından ne kadar dışa bağımlı olduğumuz ortaya çıkacaktır. Bu da milyonlarca dolar paranın dışa akması demektir. Yeni verimli petrol kuyuları açılmadıkça ve petrol alternatifi kaynaklar bulunmadıkça dışa bağımlılığımız devam edecek gibi görünmektedir. “1998 yılında Türkiye petrol ihtiyacının %88’ini yurt dışı kaynaklardan karşılarken, bu değer yeni keşiflerin olmaması durumunda 2010 yılında %98’e yükselecektir. Enerji alanında petrole olan bağımlılığın azaltılabilmesi için alternatif enerji kaynaklarının geliştirilmesi yönünde yurt içi ve yurt dışında yoğun çaba gösterilmelidir.”¹⁰³

“Ancak yaklaşık 10 yıldır uygulanan ekonomik politikalar nedeniyle herhangi bir enerji kaynağının aranması ve netice olarak üretilmesi yönünde bir gelişme olmamıştır. Petrol ve doğalgaz aramalarında büyük imkanlar yaratabilecek yabancı sermaye bu sahadan çekilmiştir. Özellikle Mobil ve Shell gibi petrol devleri Türkiye’deki faaliyetlerini terk etmişlerdir. Bu çok uluslu sermayenin Türkiye’deki faaliyetlerini durdurmaları daha ufak boyutlu başka yabancı sermayenin Türkiye’ye girişini ve faaliyette bulunmalarını şüpheli duruma sokmuştur.”¹⁰⁴

15 Haziran 1998 itibariyle Shell; devletin fiyat kısıtlaması, sınırdan yasadışı mazot girişi, yüksek enflasyon ve faiz oranları ile petrol sektörü için adaletsiz olduğunu ileri sürerek vergi düzenlemesi gibi nedenlerle sadece yağ üretim ve dağıtım faaliyetlerinde bulunarak petrol dağıtım faaliyetlerini Türkiye pazarından çekeceklerini açıklamışlardır. Ancak 1 Temmuz 1998’de “Otomatik Fiyatlandırma Mekanizması” (OFM) ülkemizde uygulanmaya başlamış ve Türkiye’de petrol sektörü resmen serbestleştirilmiştir.¹⁰⁵

Tablo 50’de görüleceği gibi ham petrol üretimi 1991 yılında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Ancak üretimin tüketimi karşılama oranı %20’de kalmıştır. 1996 yılında üretim, tüketimdeki artışa rağmen azalma göstermiş ve üretimin tüketimi karşılama oranı %12 olmuştur. Geriye kalan talep ise ithalat yoluyla karşılanmıştır.

“Ülkemizde enerji tüketiminin yaklaşık %45’ini, sanayi enerji tüketiminin ise %38’ini petrol oluşturmaktadır. Petrol tüketimimizin yaklaşık %85’i ithalat ile karşılanmaktadır. 1985 yılında 15 milyon 507 bin ton ham petrol ithal edilmiştir. Dünya

¹⁰³ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu**, Ankara-2001, s.128.

¹⁰⁴ ÜNVER, Ömer, **A.g.m.**, s.27.

¹⁰⁵ TOPALOĞLU, Elif, “Sıvı Altın: Petrol”, **Power Dergisi**, Eki, Global Bülten, Aralık – 1998 , s.16,17.

petrol fiyatlarındaki düşmeye rağmen ham petrol ithalatı ödemeler dengesini olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir.”¹⁰⁶

1996 yılında 23 milyon ton olan ham petrol ithalatımızın 2000 yılında 34 – 39 milyon ton, 2010 yılında ise 51 – 68 milyon ton arası bir değere ulaşacağı sanılmaktadır. Bu da göstermektedir ki 2010 yılı ithalatımız, 1996 yılı ithalatının yaklaşık 3 katına ulaşacaktır.¹⁰⁷

Tablo 51: Toplam Petrol Tüketiminin Sektörlere Dağılımı (1995 Yılı Bin Ton)

1995	Ulaştırma	%	Sanayi	%	Santral	%	Tarım	%
27160	10502	37.6	6217	22.3	1871	6.7	2343	8.4
Rafineri	%	Konut	%	Diğer	%			
1096	3.9	3688	13.2	1444	5.2			

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Yukarıda da görüldüğü gibi en çok petrol talebi ulaştırma sektörüne aittir. 1995 yılında bu sektörün toplam tüketimindeki payı %37,6 olmuştur. İkinci sırada %22,3 pay ile sanayi, üçüncü sırada %13,2 pay ile konutlar gelirken, en az payın rafinerilere ait olduğu görülmektedir.

İleride de değinileceği üzere, doğalgazın konutlarda kullanımının artması ve yaygınlaşması ile petrole olan konut talebinin azalacağı gelecek yıllarda petrolün yerini doğalgazın alabileceği söylenebilir.

Ayrıca ülkemizde elektrik enerjisi için üretimde bulunan petrole dayalı termik santraller mevcuttur. Tablo 52’de petrol ürünlerine dayalı (Motorin, Fuel-Oil) termik santraller gösterilmiştir.

Tablo 52: Motorin ve Fuel-Oil Yakıtlı Termik Santraller ve Tükettikleri Miktarlar (Bin Ton)

YAKIT	SANTRALLER	TOPLAM TÜKETİM MİKTARI
Motorin	Aliaga, Bornova, Engil, Seydişehir, Seyyar Gaz Türb., Bozcaada, Ilıç, Marmara Adası, Gökçeada, Çukurca, Erciş Van Gölü, Kemaliye	22
Fuel-Oil	Ambarlı, Hopa	1778

Kaynak: E.T.K.B. 1989 APK İstatistikleri

1989 verileriyle elektrik enerjisi elde etmek için kullanılan yakıt miktarı, Türkiye toplam tüketiminin ancak %5’ini oluşturmaktadır. Petrol ürünleriyle çalışan

¹⁰⁶ Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, **Türkiye’de Enerji Sektörü ve Sanayi Ana Planı (1986 – 2000)**, Sanayi Araştırma ve Geliştirme Gn. Müd., s.7.

¹⁰⁷ TÜSİAD, **Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış, Arz, Talep ve Politikalar**, Yayın No: TÜSİAD – T/94, Kasım – 1994, s.26.

termik santrallerin toplam kurulu gücü 1020 MW, üretim kapasitesi ise 5500 Gwh'dır. Bu değerler toplam termik kuruluşların üretim kapasitesinin yaklaşık %12.5'ne tekabül etmektedir.¹⁰⁸ 1996 verilerine göre ise fuel-oil ile çalışan termik santrallerin kurulu gücü 680 MW, motorin ile çalışanların ki ise 204,2 MW yani toplam 884,2 MW'tır. Üretim kapasiteleri ise 4300 Gwh ve 90 Gwh'tır. Toplam üretim kapasitesi 4390 Gwh'tır. Bu durumda toplam kapasitelerin %10.9'u petrol ürünlerine dayalı termik santrallere aittir.¹⁰⁹

Özetle diyebiliriz ki, petrol talebinin teknolojik yetersizlikler nedeniyle başka alternatif kaynaklarla karşılanmasındaki güçlükler bir yana Türkiye artan nüfusuna paralel olarak bu talebi düşürme imkanına da sahip değildir. Türkiye'nin kendi kaynaklarına dayalı bir petrol politikası geliştirmesi, teknolojik yetersizlik ve jeolojik şartların olumsuzluğu nedeniyle mümkün değildir. Türkiye petrol üretimi ve tüketimi açısından ne büyük bir üretici ne de büyük bir tüketicidir. Bu nedenle dünyada meydana gelen gelişmelere uyum göstermek zorundadır.¹¹⁰ Bu hususa ileride "Enerji Politikaları" bölümünde değinileceği için burada bu kadarla yetinilmiştir.

1.3. DOĞALGAZ

Temiz ve verimli bir enerji kaynağı olan doğalgazın enerji sektörüne girişi 1976 yılıdır.¹¹¹ Doğalgazın ülkemizde kullanımı ise 1987 yılında olmuştur. Geçen 10 yıl sürede 10 milyar m³ doğalgaz kullanılmıştır.

Ülkemiz, zengin doğalgaz rezervlerine sahip ülkelere yakın bir bölgededir. Ayrıca stratejik konumu itibarıyla doğalgaz trafiği içinde bir köprü görevini üstlenmiş durumdadır. Boğazlar ile Akdeniz'e açılması, Orta Doğu, Asya, Balkanlar ve Kafkasya'nın ortasında bulunması Türkiye'nin jeostratejik konumunun görülmesinde yeterli olmaktadır.¹¹²

Yukarıda ifade ettiğimiz gibi, doğalgazın verimli ve temiz bir enerji kaynağı olması özellikle sanayi ve konut sektöründe sağladığı enerji tasarrufuyla son yıllarda revaçta olan ve talebi gittikçe artan bir kaynak konumunda olmasını sağlamıştır. Özellikle 1973 dünya petrol krizinden sonra doğalgazın kullanımı daha da

¹⁰⁸ T.E.K., **Türkiye Üretim – Tüketim İncelemesi**, Ankara – 1991, s.5.

¹⁰⁹ Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri , s.254.

¹¹⁰ ÜNVER, Ömer, **A.g.m.**, s.26

¹¹¹ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.25.

¹¹² SOLMAZ, İhsan, **A.g.m.**, s. 297 – 300.

yaygınlaşmıştır. Krizden sonra petrole alternatif olabilecek kaynak olarak tercih edilen doğalgaz, birçok ülkenin ilgisini çekmiş ve üzerine büyük yatırımlar yapılmıştır.

Doğalgaz yoğun olarak sanayi sektöründe, kazanlarda proses enerjisi elde etmek, mekan ısıtmak, elektrik enerjisi elde etmek ve yapısındaki hidrokarbonlu bileşiklerden dolayı amonyak, metanol, hidrojen ve petrokimya ürünleri sentezinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Doğalgazın kazanlarda kullanımı sırasında kazanlardaki ekonomizer baca gazı içindeki su buharının gizli ısısından yararlanılması da mümkündür. Bununla birlikte sanayici kendi elektriğini üretme imkanına da sahiptir. Bunun için elektriği üretebilen gaz motorları ve gaz türbinleri yeterli olacaktır. Ayrıca, kullanım esnasında ortaya çıkan atık ısıdan da yararlanılabilir.

Öte yandan konutlarda da doğal gazdan faydalanılmaktadır. Diğer bildiğimiz kaynakların alternatifi olarak düşünülen doğalgaz, yüksek sıcaklık gerektiren her türlü kurutma, pişirme ve ısıtma işlemlerinde de kullanılmaktadır. Doğalgazın kullanımı esnasında oluşan ısıtmanın temasta olduğu ürüne herhangi bir olumsuz etkisi olmadığından direkt ısıtma özelliğinden dolayı enerjide yüksek verimlilik sağlanabilmektedir.¹¹³

1.3.a. Türkiye Doğalgaz Rezervleri

Tablo 53: Türkiye Doğalgaz Rezervleri (1996 Yılı İtibariyle, Milyon M³)

Şirket Adı	Rezervuar Top. Gaz	Üretilen Top. Gaz	Kümülatif Gaz Üretimi	Kalan Üretilbilir Rezerv
TPAO	13863	9126	2714	6412
N.U. Turkse Shell	1808	1248	-	1248
Polmak Sondaj San. A.Ş.	190	126	-	126
Thace Bass+Huff. Turk	1140	980	4	976
TOPLAM	17001	11480	2718	8762

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 53’de görüldüğü gibi toplam doğalgaz rezervlerimiz 17001 milyon m³ olup, bunun 11480 milyon m³’ü üretilen gaz miktarıdır. Bugüne kadar bu miktarın 2718 milyon m³’ü üretilmiş, geriye 8762 milyon m³ üretilbilir rezerv kalmıştır.

Tablo 54: Bölgeler İtibariyle Türkiye Doğalgaz Rezervleri (1989 Yılı İtibariyle, Milyon M³)

Bölge	İspatlanan Rezerv	Üretilen Rezerv	Yapılan Üretim	Kalan Üretilbilir Rezerv
Hamitabat	27749	12742	952	11790
Kumrular	82	65	18	47
Umurca (Osman)	566	453	2	451
Çamurlu	963	844	72	772
TOPLAM	29360	14104	1044	13060

Kaynak: 1989 T.P.A.O. Kaynak İnceleme Raporları.

¹¹³ Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri**, Ankara – 1990, s.126.

Türkiye’de keşfedilen 7 doğalgaz sahasından Hamitabat, Kumrular, Umurca ve Kandamış, Trakya baseninde, diğerleri ise Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır.

Rezervi en büyük olan sahamız Tablo 54’den de görüleceği üzere Hamitabat üretim sahasıdır. Hamitabat doğalgaz sahasında üretilen gaz halen TEK kombine çevrim santralinde, Trakya ve Kırıkkale cam fabrikalarında ve Trakya örme sanayiinde kullanılmaktadır.¹¹⁴

Yine Tablo 54’de de görüldüğü gibi ispatlanan rezervin yaklaşık %50’si üretilebilir özellikte olup, bunun ancak %7’si üretilebilmiştir. Halen (1989 değeriyle) %93 oranında üretilebilir rezervlerimiz mevcuttur. 1996 yılı itibariyle ise üretilebilir rezerv oranı %77’dir (Tablo 53).

Ancak dünya doğalgaz rezervinin 143 trilyon m³ olduğu düşünülürse, sahip olduğumuz rezervin dünya genelinde oldukça düşük olduğu görülmektedir. Miktar olarak yetersiz olmasına rağmen, yerli üretimin ortalama 300 milyon m³ değeriyle yaklaşık 50 yıl kadar varlığını koruyacağı sanılmaktadır.

Petrolün depolama ve taşıma kolaylıklarına karşın doğalgazın doğrudan üretimden tüketime geçirilmesi gerekmektedir. Yani doğalgazın depolanması sözkonusu değildir. Bu nedenle üretim bölgelerinden tüketim bölgelerine boru hatlarının yapılmasını gerekli kılmaktadır. Sahanın verimi ve rezervi ile tüketici talebinin çok sağlıklı bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgemizdeki doğalgaz sahalarının yakınlarında sanayi tesislerinin bulunmaması nedeniyle bu sahaların işletilebilmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle bu sahalardaki doğalgaz daha çok elektrik elde etmek amacıyla kullanılmaktadır.¹¹⁵

1.3.b. Doğalgaz Üretim ve Tüketimi

Tablo 55’te görüldüğü gibi 1976’dan 1986 yılına kadar çok az miktarlarda üretim ve tüketim yapılmış, ithalat ise hiç yapılmamıştır. Yani bu yıllar arasında ülkemizde doğalgaz kullanımı çok sınırlı kalmıştır. Ayrıca bu dönemde üretim tüketimi karşılamaktadır. 1987 yılına gelindiğinde ise 297 milyon m³ üretime karşılık 735 milyon m³ doğalgaz talebi olmuş ve bu talep fazlası ithalat yoluyla karşılanmıştır. 1987 yılındaki üretim düzeyi bugüne kadar gerçekleştirilen en yüksek üretimdir. Bu tarihten sonra üretim düşmüş ve buna karşılık talebin artması, ithalatında artmasına neden

¹¹⁴ Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e., s82.

¹¹⁵ Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e., s.82.

olmuştur. 1990 yılında 3418 milyon m³ olan talep 1996 yılında 7897 milyon m³ olmuştur. 1990 yılında 3257 milyon m³ ve 1996 yılında ise 7837 milyon m³ ithalat yapılmıştır.

Tablo 55: Türkiye Doğalgaz Üretim – Tüketim Dengesi (Milyon M³)

YILLAR	ÜRETİM	İTHALAT	STOK DEĞ.	TÜKETİM
1976	15			15
1977	18			18
1978	22			22
1979	34			34
1980	23			23
1981	16			16
1982	45			45
1983	8			8
1984	40			40
1985	68			68
1986	457			457
1987	297	438		735
1988	99	1141	-15	1225
1989	174	2998	-9	3162
1990	212	3257	-51	3418
1991	203	4035	-33	4205
1992	198	4437	-23	4612
1993	200	4954	-66	5088
1994	200	5375	-167	5408
1995	182	6859	-104	6937
1996	206	7837	-146	7897

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Söz konusu açık giderek büyüdüğünden 1989’da Cezair gazının getirilmesi protokolü imzalanmış ve çalışmalar devam etmektedir. Diğer yandan alternatifi olarak Libya ile de müzakereler sürdürülmektedir. Bunlara ilave olarak S.S.C.B.’den Kafkaslar üzerinden getirilecek ikinci bir hat ile Doğu’da Ağrı, Kars–Erzurum, Erzincan ve Sivas’ında doğalgaz talebinin karşılanması yönünde araştırmalar sürdürülmektedir. Ancak günümüzde özellikle Orta Asya ve Kafkas Cumhuriyetlerinde yaşanan huzursuzlukların, yukarıdaki projeleri belirsizliğe götüreceği endişesi yer almaktadır. 1988 rakamlarıyla dünya kişi başına doğalgaz tüketimi 341 m³ iken ülkemizde 63 m³’dür.¹¹⁶

1976’dan 1985 yılına kadar üretilen doğalgazın tamamı sanayide kullanılmıştır. 1985 yılından itibaren santraller de doğalgaz talebinde bulunmaya başlamışlardır. Ulaştırma sektöründe ise doğalgazın kullanımı 1994 yılında olmuştur. Fakat bu tüketim önemsenmeyecek düzeydedir. 1996 yılı doğalgaz tüketiminin sektörlere dağılımı ise şu şekilde olmuştur: %51.3’ü santrallerde, %29.9’u sanayide, %18.8’i konutlardadır. Bu durum Tablo 56’da görülmektedir.

¹¹⁶ E.T.K.B., **Genel Enerji Planlaması**, Ankara – 1990, s.46.

Tablo 56: Doğalgaz Tüketiminde Sektör Payları**(%)**

YILLAR	SANTRAL	SANAYİ	KONUT	İÇ.T. KAY.	TOPLAM
1976		100			
1977		100			100
1978		100			100
1979		100			100
1980		100			100
1981		100			100
1982		100			100
1983		100			100
1984		100			100
1985	26.5	73.5			100
1986	89.9	10.1			100
1987	91.3	8.7			100
1988	83.0	16.8	0.1	0.1	100
1989	85.8	14.0	0.2		100
1990	74.8	23.8	1.4		100
1991	68.2	27.3	4.4		100
1992	56.4	35.5	8.1		100
1993	49.7	39.4	10.9		100
1994	54.1	30.4	14.9	0.5	100
1995	52.7	32.7	14.5	0.0	100
1996	51.3	29.9	18.8	0.0	100

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Daha öncede ifade ettiğimiz gibi ülkemizdeki üretim düzeyinin 1987'den itibaren talebi karşılayamaması üzerine Rusya Federasyonu'ndan doğalgaz ithalatı başlamıştır. 1996 yılında Rusya'dan ithal edilen doğalgaz miktarı 5.5 milyar m³'tür. Doğalgaz iletim hattı ise Bulgaristan sınırında Malkoçlar mevkiinden yurdumuza girmektedir.¹¹⁷

Doğalgaz üretiminde, TPAO'nun 1997 yılında devreye aldığı Kuzey Marmara sahasından dolayı önceki yıllara göre 1998 ve 1999 yıllarında önemli ölçüde artış olmuş ve 1997'de 253 milyon m³ olan üretim 1999'da 729 milyon m³'e yükselmiştir.¹¹⁸

Mevcut Malkoçlar-Ankara hattının yanı sıra, Bandırma-Çanakkale Hattı ve Karadeniz hattının yapımı sürdürülmektedir.¹¹⁹ Ayrıca ülkemizde 2000'li yıllarda ortaya çıkabilecek olan gaz açığını karşılamak amacıyla alternatif bir kaynak olarak Türkmenistan doğalgazının Türkiye'ye getirilmesi yönünde iki ülke arasında 1994 yılında 30 yıl süreli gaz alım satım anlaşması imzalanmıştır. Bundan başka etüd ve projesi devam eden yatırımlar; Rusya Federasyonu-Türkiye-İsrail Doğalgaz boru hattı etüdü, Irak-Türkiye DGBH etüdüdür.¹²⁰

Kullanımda temiz ve verimli bir enerji kaynağı olan doğalgazın enerji arzına katkısını artırmak için mevcut doğalgaz bağlantılarının dışında 2000 yılına kadar

¹¹⁷ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96' Raporu**, s.33 – 34.¹¹⁸ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu**, Ankara-2001, s.82.¹¹⁹ SATMAN, Abdurrahman – KARAALİOĞLU, Hülya, "Türkiye'de Konutların Doğalgaz Tüketiminin Planlanmasında Depolamanın Önemi", Türkiye 7. Enerji Kongresi Cilt II, s.2.¹²⁰ SOLMAZ, İhsan, **A.g.m.**, s.307-310

4–6 milyar m³ ve 2010 yılına kadar ilave 20-32 milyar m³ doğalgazın temini için gecikmeden uzun vadeli ithal bağlantıları yapılmalı, boru hattı projeleri hazırlanarak belirli bir tüketim gelişim planı çerçevesinde inşasına geçilmelidir.¹²¹

“Doğalgaz yatırımlarının pahalı olması, satışlarda kar maksimizasyonu yerine kamu hizmeti ve faydasının önde tutulması yüzünden, yatırımların geri dönüşü uzun yıllara yayılmaktadır. Bu da ülkemiz bazında bu yatırımların devlet eliyle yapılmasını zorunlu kılmaktadır.”¹²²

1.4. NÜKLEER ENERJİ

Günümüzde elektrik enerjisine olan talebin giderek artması, elektrik üretiminde alternatif enerji kaynaklarına başvurmayı gerekli kılmıştır. Elektrik enerjisi üretiminde alternatif enerji kaynaklarından biri de nükleer enerjidir. Nükleer santrallerin enerji üretim maliyetlerinin diğer enerji santralleriyle ekonomik açıdan mukayese edilebilir olması, nükleer santrallerin enerji üretimindeki payını artırmaktadır.¹²³

Ancak, ABD’de Three Miles Island kazası ve peşinden gelen, küçük aksiliklerin büyük yankıları, özellikle de Soviyetler Birliği’ndeki Çernobil kazası, nükleer enerjiyi –bir süre bile olsa- gözden düşürmüştür.¹²⁴

Ülkemizde ise nükleer enerji konusunda yapılan çalışmalar Atom Enerjisi Komisyonu, T.E.K., M.T.A. tarafından yürütülmektedir.¹²⁵

Türkiye’de nükleer santral kurulması amacıyla fizibilite etüdları 1967–70 yıllarında yapılmış ancak henüz bir gelişme kaydedilmemiştir. Ne var ki ülkemizin artan enerji talebi ihtiyacının karşılanması için yapılan planlama çalışmaları sonucuna göre ilk nükleer santralin 2005 yılında faaliyete başlaması gerektiği gözönüne alınarak faaliyetlere hız verilmiştir. Nükleer santral yapımı ile ilgili ihaleye çıkılmıştır.¹²⁶

Artan enerji açığımızın kapatılması için ya alternatif enerji kaynaklarının kullanılması ya da dışarıdan elektrik enerjisi ithali gerekecektir. Alternatif enerji kaynaklarından rüzgar, güneş ve jeotermal enerjiden uzun yıllar faydalanılmayacağı düşünülürse ülkemiz açısından da diğer birçok ülkede olduğu gibi en geçerli alternatif

¹²¹ TÜSİAD, **A.g.e.**, s.127.

¹²² SOLMAZ, İhsan, **A.g.m.**, s.311.

¹²³ Nükleer Enerji ve Teknoloji Danışma Komitesi Raporu, Nisan – 1983, s.3.

¹²⁴ YARMAN, Faruk Ağa – YARMAN, Tolga, “Dünya Enerji Teknik ve Siyasi Konjonktürü”, **İktisat Dergisi**, Sayı:245, Yıl:1985, s.39

¹²⁵ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.151.

¹²⁶ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96’ Raporu**, s.34.

kaynağın nükleer enerji olduğu görülecektir. Ülkemiz yeterli ölçüde nükleer enerji hammaddesine sahip değildir. Bu durumda nükleer santrallerde kullanılacak uranyum ve toryumun yurtdışından ithali gerekecektir. Ancak şu da var ki aynı miktar enerji üretimi için ithal edilecek nükleer santral hammaddesi miktarının çok az oluşu nedeniyle taşıma, depolama ve stoklama kolaylıkları getirmesi (600 Mwe gücünde bir nükleer santral için yılda yaklaşık 100 ton tabii uranyum, fuel-oil santrali için 1 milyon ton, petrol ve linyit santrali için 3-4 milyon ton linyit gereklidir.), yakıt için harcanan dış paranın 5-6 kat düşük olması (1 yıllık nükleer yakıt için 1983 fiyatlarıyla yaklaşık 40 milyon \$, petrol için 200–250 milyon \$ gereklidir.), nükleer santral kuramının daha akılcı olacağı yolundadır.¹²⁷

Ancak nükleer enerjinin kullanımı konusunda çekinilen bir husus vardır. Bu da nükleer enerjinin çevreye olan olumsuz etkileridir. Gerek santral çalışması esnasında ortaya çıkan atık gazın, gerekse santraldeki patlamalar sonucu etrafa radyoaktif madde yayarak canlılar üzerinde olumsuz etkiler yaratacağı endişesi nükleer enerjiye bakışımızı olumsuz yönde etkilemektedir.

Bir çok gelişmiş ülkede, özellikle de Fransa’da 56 reaktör ile nükleer enerjinin toplam enerji üretimi içindeki payının %76 olduğu gözönüne alınırsa nükleer santral teknolojisine girmekte ne kadar geç kalmış olduğumuz açıkça görülmektedir.¹²⁸

“Bunun için, bilim adamları ve karar mercileri nükleer enerjinin en önemli, en geniş ve öncelikle muhatabı olan kamuoyunu aydınlatmaya yönelik olarak ele alınacak konuları belirlemek, yapılacak çalışmaları planlamak ve kurumsallaştırmak amacıyla bir araya gelmelidirler. Kamuoyu; ‘enerjinin önemi, Türkiye’nin artan enerji talebi, sınırlı fosil yakıt rezervi ve bunların giderek artan dış alımı, fosil yakıtların termik santrallerde, endüstride, konutlarda ve ulaşım araçlarında kullanılması sonucu meydana gelen zararlı ürünlerin özellikleri, bunların çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri, nükleer enerjinin ne olduğu, nükleer santrallerin özellikleri, güvenirlilikleri, Türkiye toryum rezervinin gelecek açısından taşıdığı önem’ konularında aydınlatılmalıdır. Gelişmiş ülkelerdeki nükleer enerji ekonomisi, düşük maliyetli nükleer elektriğin tüketicinin ısınma başta olmak üzere, enerji kullanım tercihlerini

¹²⁷ Nük. En. Ve Tek. Dan. Kom. Rp., s.5.

¹²⁸ NOYAN, Ö. Faruk, “Nükleer Güç Santral Teknolojisine Girerken Türkiye’de Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi Cilt I**, s.440.

belirlemesi, nükleer teknoloji ile çevre/insan sağlığı arasındaki ilişki örneklerle anlatılmalıdır.”¹²⁹

1.4.a. Türkiye Uranyum Rezervi

Tablo 57’de görüldüğü gibi uranyum rezerverimizin miktarı 8400 tondur. Ancak bu miktar rezerv U_3O_8 bileşimi halindedir. Bundan elde edilebilecek uranyum miktarının 7120 ton olduğu bilinmektedir. Tablo 57’de zengin uranyum yataklarının Manisa, Yozgat ve Aydın dolaylarında olduğu görülmektedir.

Tablo 57: Türkiye Uranyum Rezervi (Ton)

BÖLGE	MİKTAR
Manisa – Köprübaşı	3040
Uşak – Farkılı	510
Küçükçavdar – Aydın	500
Ayvacık – Çanakkale	250
Şebinkarahisar – Giresun	300
Demirtepe – Aydın	1300
Sorgun – Yozgat	2500
TOPLAM	8400

Kaynak: 1990 M.T.A. Raporları

1.4.b. Nükleer Enerji Kurulu Gücü

Henüz Türkiye’de bir nükleer enerji santrali mevcut değildir. Nükleer enerjinin kendisini böylesine açık biçimde belli ettiği, hatta zorunlu kıldığı bir dönemde ülkemizin böyle bir konuya hassasiyet göstermemesinin, ülkemiz enerji politikası ve enerji ihtiyacının sürdürülebilir bir şekilde karşılanması açısından olumsuz etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz. İthalat yoluyla da olsa, dünya zengin uranyum yataklarının sonu gelmeden soruna eğilmemiz menfaaimize olacaktır.

“Diğer yandan önümüzdeki yıllarda uranyum fiyatlarının yükseleceği kesindir. Türkiye kendisi kullanmasa dahi bulacağı uranyumu ihraç etme imkanına sahiptir.

Tüm bu nedenlerle, uranyum kaynaklarının en kısa zamanda belirlenmesi için aramalara yeniden başlanması gerekmektedir. Zira unutulmamalıdır ki, bir uranyum yatağının aranmaya başlamasından, bulunup üretime geçilmesi için gereken süre 11 ile

¹²⁹ NOYAN, Ö. Faruk, **A.g.m.**, s.428.

15 yıl arasında değişmektedir. Diğer taraftan işletilen bir yataktan üretim artışı sağlama süreci ise 5 ile 7 yıldır.”¹³⁰

Tablo 58: Nükleer Enerji Güç ve Üretim Hedefleri

YILLAR	NÜKLEER GÜÇ (MW)	NÜKLEER ÜRETİM (GWH)
1995	650	1950
1996	650	2925
1997	650	3900
1998	650	3900
1999	650	3900
2000	650	3900
2005	1400	8400
2010	5750	34500

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e.

Programa göre 1995 yılında devreye girmesi hedeflenen 650 MW gücündeki Akkuyu nükleer santrali hala devreye girmemiştir. Bu konuda çalışmalar T.E.K.’nce yürütülmektedir. 2004 yılında faaliyete girmesi hedeflenen 1000 MW gücündeki ikinci nükleer santral içinse yer tespiti çalışmaları sürdürülmektedir.¹³¹

Nükleer santral hammaddelerinden bir diğerinin de toryum olduğunu daha önce ifade etmiştik. Ülkemiz zengin (380.000 ton) toryum yataklarına sahiptir. Ne var ki toryuma dayalı nükleer santraller henüz deneme safhasındadır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki: Türkiye, uranyum aramalarına hız vermeli, teknik eleman yetiştirmeli, reaktörlerdeki nükleer güvenlikle ilgili teknolojik gelişmeler etüd edilerek nükleer enerjinin kullanılmasına zaman kaybedilmeden gerekli tedbirler alınarak geçilmelidir.¹³²

1.5. HİDROLİK ENERJİ

Ülkemiz hidrolik potansiyel bakımından oldukça zengin ülkeler arasında yer almaktadır (Bu durum I. Bölümde Tablo 15’te açıkça görülmektedir.). Potansiyel olarak her ne kadar %1 gibi düşük bir orana sahip görünüyorsa da, kurulu güç ve üretim kapasitesi olarak 16’ncı sırada yer alarak dünyanın hidrolik enerji olarak zengin 23 ülkesi arasında yer alması gözden kaçırılmaması gereken bir husustur.

“Ülkemizde hidrolik enerjiden yararlanmanın tarihi 1902’ye kadar uzanmaktadır. İlk hidrolik santralımız bu tarihte işletmeye alınan 88 kW kapasiteli

¹³⁰ DPT, **Uranyum – Toryum**, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara – 1996, s.21.

¹³¹ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.152.

¹³² Türkiye’de Enerji Sektörü ve Sanayi Ana Planı, s.29.

Tarsus santralidir.”¹³³ Bu durumda diyebiliriz ki ülkemiz hidrolik santrallerinin 100 yıllık bir tarihi geçmişi vardır. Tabii ki Cumhuriyetin ilk yıllarına kadar elektrikten sadece aydınlanmada faydalanılmış, 1930 yılından sonra sanayinin kurulması ile elektrik aydınlanma dışında kullanılmaya başlanmıştır.

1.5.a. Hidrolik Enerji Potansiyeli

Tablo 59 Türkiye’nin hidrolik potansiyelinin havzalara göre dağılımını göstermektedir. Tablo 59’da görüleceği gibi en büyük havzamız 9675 MW kurulu güç ile Fırat havzasıdır. Onu Dicle, Doğu Karadeniz ve Çoruh havzaları takip etmektedir. 1996 yılı sonu itibariyle kurulu güç 35045 MW, üretilen enerji ise ortalama 123799 Gwh’tır. Bunun sadece 79712 Gwh’i güvenilir kısımdır.

Tablo 59: Türkiye Hidrolik Potansiyelinin Havzalara Göre Dağılımı (1996 Yılı Sonu İtibariyle)

HAVZA ADI	KURULU GÜÇ (MW)	ENERJİ	
		ORTALAMA (GWh)	GÜVENİLİR (GWh)
Susurluk	507	1602	1262
Kuzey Ege	16	42	26
Gediz	94	243	78
Küçük Menderes	48	143	62
Büyük Menderes	222	853	115
Batı Akdeniz	680	2526	1094
Antalya	1431	5173	2092
Sakarya	1057	2341	1427
Batı Karadeniz	594	2111	1126
Yeşilırmak	1259	5298	4265
Kızılırmak	2224	6595	4325
Konya (Kapalı)	32	104	
Doğu Akdeniz	1520	5253	3136
Seyhan	1886	7307	3513
Asi	50	120	15
Ceyhan	1416	4662	2796
Fırat	9675	38141	30104
Doğu Akdeniz	3419	11369	5619
Çoruh	3199	10507	6264
Aras	594	2334	1837
Van (Kapalı)	62	257	156
Dicle	5060	16818	10400
TOPLAM POTANSİYEL	35045	123799	79712

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 60: Türkiye’de Hidrolik Enerji Potansiyeli ve Gelişme Durumu

Hidrolik Santral Projelerinin Durumu	HES Adet	Toplam Kurulu Güç MW	Ortalama Yıllık Üretim Gwh/Yıl	Yüzde Oranı %	Ardışık Oran %	Ortalama Yük Faktörü %
1. 1997 yılı itibariyle işletmede olan	97	9933	36341	29	29	42
2. İnşaatı devam eden	33	3432	11050	9	38	36
3. İnşaatına geçilmeyen	363	21694	76408	62	100	40
TOPLAM POTANSİYEL	493	35058*	123799	100	-	40

(*) Çalışmayan küçük santrallerin toplamı 14.5 MW dahil edilmiştir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

¹³³ SANCAR, Selçuk, A.g.e., s.105.

Tablo 60'dan da görüleceği üzere 1997 itibariyle işletmede olan yani faaliyet gösteren hidroelektrik santrallerimizin sayısı 97'dir. Bu 97 adet santralin toplam kurulu gücü ise 9933 MW'dır. Ortalama yıllık üretimi 36341 Gwh/Yıl'dır. Yine aynı tablodan, kurulu güç ve üretim olarak *Ekonomik Potansiyel'in ancak yaklaşık %25'inden faydalanılmakta olduğu görülmektedir. %75 gibi çok yüksek bir oran halen kullanılacağı zamanı beklemektedir.

24'ü DSİ, 1'i TEAŞ ve 8'i özel sektör tarafından inşa ettirilen 33 HES santralin tamamlanması ile toplam kurulu güç 13365 MW'a, ortalama yıllık üretim ise 47391 Gwh'a ulaşacaktır.

Ayrıca şunu belirtmek gerekir ki, 9933 MW kurulu gücün 9043 MW'ı DSİ tarafından inşa ettirilmiştir. 97 adet HES'in sadece 39 adedi DSİ tarafından tesis edilmesine rağmen kurulu gücün %91'inin DSİ tarafından sağlanması, Atatürk, Keban, Karakaya, Oymapınar ve Hasan Uğurlu gibi yüksek kapasiteli projelerin DSİ tarafından gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır.¹³⁴

Tablo 61: 1997 Yılı Başında İşletmede Olan Kurulu Gücü 500 MW ve Daha Büyük Hidroelektrik Santraller

NO	BARAJ VE HES ADI	İLİ	BİTİŞ YILI	KURULU GÜÇ MW	YÜZDE ORANI %	YILLIK ORT. ÜRETİM (GWh)	YÜZDE ORANI %
1	Atatürk	Ş.Urfa	1992	2400	24.1	890	24.5
2	Karakaya	Diyarbakır	1987	1800	18.1	734	20.2
3	Keban	Elazığ	1975	1330	13.4	6000	16.5
4	Altınkaya	Samsun	1988	700	7.0	1632	4.5
5	Oymapınar	Antalya	1984	540	5.4	1620	4.5
6	Hasan Uğurlu	Samsun	1981	500	5.0	1217	3.3
6	500 MW'dan Büyük HES'lerin Toplamı			7270	73	26723	73.5
91	Diğer HES'lerin Toplamı			2663	27	9618	26.5
97	GENEL TOPLAM			9933	100	36341	100.0

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi , Cilt III.

Tablo 61'den Türkiye'nin en büyük HES'inin Şanlı Urfa'da bulunan ve 1992 yılında yapımı tamamlanan Atatürk Barajı olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama üretim %24.5'i bu HES tarafından gerçekleştirilmektedir. İkinci büyük baraj olan Karakaya Barajı'nın üretime katkı payı %20.2'dir. Bu iki santrali (Barajı) Keban, Altınkaya, Oymapınar ve Hasan Uğurlu santralleri takip etmektedir.

(*) Ekonomik Potansiyel; kullanılabilir potansiyel, işletilen potansiyel ise, halen kullanılan, yararlanılan potansiyeldir.

¹³⁴PASİN, Suat – ALTINBİLEK, Doğan, “Türkiye Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Gelişme Durumu”, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt III, s.15.

Tablo 62: Türkiye’de Uzun Yıllar İtibariyle Hidrolik Enerjiden Yararlanma Programı (Mw Olarak)

YILLAR	PLANLANAN	GERÇEKLEŞEN	TOPLAM ENERJİ İÇİN PLANLANAN	YILLAR	PLANLANAN	TOPLAM ENERJİ İÇİN PLANLANAN
1985	3849	3874.8	8217.2	1996	10881	23215
1986	4410	3877.5	10779.0	1997	10881	24115
1987	5843	5003.3	12874.0	1998	11822	26186
1988	7148	6218.3	14539.0	1999	13524	28578
1989	7669	6597.3	15400.0	2000	13829	30223
1990	7729	3764.3	15980.0	2001	15029	33323
1991		7113.8	18840.0	2002	15824	34848
1992	8460	8378.7	20255.0	2003	16494	38438
1993	9875	9681.7	21145.0	2004	17449	41433
1994	10152	9864.6	21426.0	2005	17982	44331
1995	10433		23215.0	2006	18387	47636
				2007	18988	50862
				2008	19630	54794
				2009	20200	58670
				2010	21400	63486

Kaynak: TMMOB, Türkiye Enerji Sempozyumu 96.

Tablo 62’de 2010 yılına kadar hidrolik enerji kurulu gücünün ne olacağı gösterilmiştir. Buna göre 2000 yılında toplam enerji kurulu gücü 30223 MW olarak planlanırken, hidrolik kurulu gücü 13829 MW olarak planlanmıştır. 2005 yılında hidrolik kurulu güç 17982 MW, 2010 yılında ise 21400 MW olarak planlanmıştır. Bu da 1997 yılı kurulu gücünün (9933 MW) %54 oranında artması demektir. Böylece 2010 yılından sonra geriye kalan hidrolik potansiyelimiz 13658 MW olacaktır. Bu durum bir süre daha hidrolik enerjiden yararlanma imkanımız olacağını göstermektedir.

Tablo 63: 1996 Yılı sonu İtibariyle İşletmedeki Teş Hidrolik Santralleri

SANTRAL ADI	KURULU GÜÇ (MW)	ÜRETİM KAPASİTESİ (GWh)	
		ORTALAMA	GÜVENİLİR
BARAJLI SANTRALLER			
Almus	27.0	100.0	30.0
Altinkaya	700.0	1632.0	1236.0
Aslantaş	138.0	589.0	360.0
Atatürk 1-8	2400.0	8900.0	7400.0
Ataköy	5.5	8.0	8.0
Demirköprü	69.0	190.0	78.0
Gökçekaya	278.4	562.0	460.0
H. Uğurlu	500.0	1217.0	820.0
Hilfanlı	128.0	400.0	178.0
Karakaya	1800.0	7354.0	6800.0
Keban	1330.0	6000.0	5820.0
Kemer	48.0	135.0	62.0
Kesikköprü	76.0	250.0	110.0
Menzelet 1-4	124.0	516.0	466.0
Oymapınar	540.0	1620.0	482.0
Sarıyer (H.Polatkan9	160.0	400.0	328.0
S. Uğurlu	46.0	273.0	206.0
Köklüce	90.0	588.0	577.0
Kapulukaya	54.0	190.0	150.0
Zemek	3.5	13.0	6.0
Kılıçkaya	120.0	332.0	277.0
Karacaören	32.0	142.0	84.0
Derbent	56.6	257.0	201.0
Tercan	15.0	51.0	18.0

Adıgüzel	62.0	280.0	15.0
Gezende	159.3	528.0	130.0
Koçköprü 1-4	8.8	44.0	16.0
TOPLAM	8970.9	32551.0	26318.0
TABİİ GÖL SANTRALLERİ			
Çıldır	15.4	30.0	26.0
Kovada 1	8.3	35.0	19.0
Kovada 2	51.2	220.0	121.0
Tortum	26.2	85.0	85.0
TOPLAM	101.0	370.0	251.0
AKARSU SANTRALLERİ			
Adilcevaz	0.4	2.0	2.0
Akyazı (Pazarköy)	0.1	0.5	
Akşehir	0.3	1.5	1.5
Anamur	0.6	3.0	3.0
Arpaçay	0.1	0.5	0.5
Besni	0.3	1.5	1.5
Beytülşebap	0.3	1.5	1.5
Botan	1.6	7.0	7.0
Bozkır	0.1	0.5	0.5
Bozüyük	0.3	1.0	1.0
Bozyazı	0.4	1.0	1.0
Bünyan	1.4	4.0	4.0
Ceyhan	3.6	12.0	10.0
Cumaçay	0.4	2.0	2.0
Çağ-çağ	14.4	42.0	42.0
Çay	0.1	0.5	0.5
Çukurca (Narlı)	0.1	0.5	0.5
Defne (Tosunpınar)	3.8	19.0	19.0
Dere	0.4	2.0	2.0
Dinar	1.1	5.0	5.0
Doğankent A	32.8	314.0	62.0
Doğankent B	38.0		
Dört Yol (Kuzuculu)	0.3	1.5	1.5
Durucasu	0.8	4.0	4.0
Engil	4.6	14.0	12.0
Erciş	0.8	2.0	2.0
Ermenek	1.1	2.0	2.0
Girlevik	3.0	15.0	13.0
Göksu	10.5	65.0	58.0
Gülner (Zeyne)	0.3	1.5	1.5
Hakkari	1.3	6.0	6.0
Haraklı	0.3	1.0	1.0
İkizdere	15.1	100.0	65.0
İnegöl (Cerrah)	0.3	1.6	1.6
İznik (Dereköy)	0.3	1.0	1.0
Kadirli	0.5	2.5	2.5
Kayaköy	3.8	12.0	8.0
Kernek	0.8	2.5	2.5
Kili	2.8	6.0	4.0
Ladik	0.1	0.5	0.5
M. Kemalpaşa	0.6	2.5	2.5
Malazgirt	1.2	5.0	5.0
Merkez (Kars)	0.3	1.5	1.5
Mut (Derinçay)	0.9	4.0	4.0
Osmaniye	0.4	2.0	2.0
Silifke	0.4	2.0	2.0
Sızır	6.8	35.0	29.0
Turunçova (Finike)	0.6	3.0	3.0
Uludere	0.8	2.0	2.0
Kayadibi	0.5	2.5	2.5
Varto	0.3	1.5	1.5
Diğer Küçük Santraller	7.4		
TOPLAM	167.5	720.1	407.6
TEAŞ HİDROLİK	9239.5	33641.1	26976.6
TEAŞ TOPLAM	15618.6		67081.6

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 63’de görüleceği üzere 1996 yılı sonu itibariyle HES’lerimizin 27’si baraj, 4 tanesi tabii göl, 51 tanesi büyük akarsu olmak üzere, geriye kalanları küçük akarsular üzerinde 97 tanedir. Santrallerin özellikle Akarsular üzerinde yoğunlaşmasının sebebini, maliyet olarak akarsuların, barajlara göre daha ekonomik oluşlarına bağlayabiliriz.

TEAŞ hidrolik santrallerinin dışında Ayrıcalıklı ve Üretim Şirketleri Hidrolik Santralleri de mevcuttur. Bunların kurulu gücü toplamı, 658,6 MW olup, üretimi ortalama 2764,0 Gwh’tir.

1.5.b. Elektrik Üretiminde Hidrolik Enerji ve Diğer Enerji Kaynaklarının Rolü

Tablo 64: Elektrik Üretimi Gelişimi (Gwh) ve Yüzde Dağılımı (%)

YILLAR	TERMİK	HİDROLİK	TOPLAM	ARTIŞ(%)	TERMİK	HİDROLİK	TOPLAM
1970	5590.2	3032.8	8623.0		64.8	35.2	100
1971	7170.9	2610.2	9781.1	13.4	73.3	26.7	100
1972	8037.7	3204.2	11241.9	14.9	71.5	28.5	100
1973	9821.8	2603.4	12425.2	10.5	79.0	21.0	100
1974	10121.2	3355.8	13477.0	8.5	75.1	24.9	100
1975	9719.2	5903.6	15622.8	15.9	62.2	37.8	100
1976	9908.0	8374.8	18282.8	17.0	54.2	45.8	100
1977	11992.3	8572.3	20564.6	12.5	58.3	41.7	100
1978	12391.3	9334.8	21726.1	5.6	57.0	43.0	100
1979	12233.0	10288.9	22521.9	3.7	54.3	45.7	100
1980	11927.2	11348.2	23275.4	3.3	51.2	48.8	100
1981	12056.7	12616.1	24672.8	6.0	48.9	51.1	100
1982	12384.8	14166.7	26551.5	7.6	46.6	43.4	100
1983	16004.1	11342.7	27346.8	3.0	58.5	41.5	100
1984	17187.2	13426.3	30613.5	11.9	56.1	43.9	100
1985	22174.0	12044.9	34218.9	11.8	64.8	35.2	100
1986	27822.2	11872.6	39694.8	16.0	70.1	29.9	100
1987	25735.1	18617.8	44352.9	11.7	58.0	42.0	100
1988	19099.2	28949.6	48048.8	8.3	39.7	60.3	100
1989	34106.6	17939.6	52046.2	8.3	65.5	34.5	100
1990	34395.4	23147.6	57543.0	10.6	59.8	40.2	100
1991	37563.0	22683.3	60246.3	4.7	62.3	37.7	100
1992	40774.2	26568.0	67342.2	11.8	60.5	39.5	100
1993	39856.6	33950.9	73807.5	9.6	54.0	46.0	100
1994	47735.8	30585.9	78321.7	6.1	60.9	39.1	100
1995	50706.5	35540.9	86247.4	10.1	58.8	41.2	100
1996	54386.5	40475.2	94861.7	10.0	57.3	42.7	100

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 64 elektrik üretiminde hidrolik ve termik santrallerin payını ve elektrik üretim miktarlarını göstermektedir. Daha önce (kömür konusunda) termik santrallerde yakıt olarak taşkömürü, linyit, fuel-oil ve motorin kullanıldığını ifade etmiştik. 1970 yılında toplam elektrik üretimimiz 8623,0 Gwh olup bu miktarın 5590,2 Gwh’i yani %64.8’i termik santrallerden, 3032,8 Gwh’i yani %35.2’si hidrolik kaynaklardan sağlanmıştır. 1975 yılında elektrik üretimimiz 15622,8 Gwh olup bu miktarın %62.2’si termik santrallerden, %37.8’i hidrolik santrallerden elde edilmiştir. Görüldüğü gibi

termik kaynakların payı azalırken hidrolik kaynakların payında bir artış söz konusudur. 1980’de üretimimiz 23275,4 Gwh’a yükselirken hidrolik kaynakların payı da %48.8’e yükselmiştir. Termik kaynakların payı ise azalarak %51,2’ye düşmüştür. 1981 ve 1982 yıllarında hidrolik kaynakların elektrik üretimindeki paylarının (%51.1 ve %53.4) termik santrallerden fazla olduğu görülmektedir. Bu durumu söz konusu yıllarda ülkemizde yağışın fazla olmasına bağlayabiliriz. Çünkü bildiğimiz gibi hidrolik enerji hava şartlarına bağlı bir enerji kaynağı durumundadır. Yağışın bol olduğu yıllarda üretim fazla olmakta, yağışın az olduğu yıllarda ise üretim düşmektedir. 1985 yılında yine termik kaynakların payının artarak %64,8’e ulaştığı, hidrolik kaynakların üretimdeki payının ise azalarak 1970 yılı seviyesi olan %35,2’ye düştüğü görülmektedir. 1988’de yine hidrolik kaynakların elektrik üretimindeki payı, termik kaynaklarınkinden fazla olmuş ve 1996’ya kadar olan sürede en yüksek seviyeye ulaşarak %60,3 olmuştur. 1996’da ise termik kaynakların elektrik üretimindeki payı %57,3 olurken hidrolik kaynakların payı %42,7 olmuştur. 1997 yılında elektrik enerjisi kurulu gücü; 11771.8 MW termik, 10102.6 MW hidrolik, 15 MW jeotermal + rüzgar olmak üzere toplam 21889.4 MW olmuştur. 1998 yılında ise toplam kurulu güç 23351.5 MW iken 1999 yılında bir önceki yıla göre %11.8 artışla 26116.8 MW olmuştur.¹³⁵

“1999 sonu itibariyle Türkiye kurulu gücünün %24.3’ünü linyit yakıtlı santraller oluşturmaktadır. En önemlileri olarak her biri 340 MW güçteki 4 ünitelerden oluşan Afşin-Elbistan TS (1360 MW), 1034 MW güçteki Soma TS, 600 MW güçteki Seyitömer TS, 630 MW güçteki Yatağan TS, 420 MW güçteki Yeniköy TS ve 630 MW güçteki Kemerköy TS sayılabilir.

1999 sonu itibariyle Türkiye kurulu gücündeki ikinci önemli paya %23.5 ile doğal gaz yakıtlı santraller sahiptir. 1350.9 MW güçle Ambarlı, 1200 MW güçle Hamitabat ve 1432 MW güçle Bursa doğalgaz ve kombine çevrim santralleri en büyük doğalgaz yakıtlı santrallerdir.”¹³⁶

Tablo 65’den 1970–75 yılları arasında elektrik enerjisi tüketiminin üretimle karşılanabildiği açıkça görülmektedir. 1970 yılı net üretimi 8174,6 Gwh iken tüketim miktarıda söz konusu üretim miktarı kadar gerçekleşmiştir. 1975 yılına gelindiğinde ise elektrik enerjisinde gerçekleştirilen üretim değerinin, tüketimi karşılamakta yetersiz kaldığını görmekteyiz. Keza ilk olarak 1975 yılında 96,2 Gwh’lik ithalat yapılarak

¹³⁵ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu**, Ankara-2001, s.2-1.

¹³⁶ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu**, Ankara-2001, s.2-3.

tüketim karşılanmıştır. Yaklaşık 25-26 yıldan beri elektrik enerjisinde baş gösteren açıklar, halen devam etmekte olan ithalat politikalarıyla karşılanmaktadır. Tablo 65’de dikkat edilmesi gereken bir nokta vardır: 1985 yılına kadar tüketim artan ithalat miktarlarıyla karşılanırken, 1985’ten sonra ithalat miktarlarında bir azalma olmuş ve 1995 yılında gerçekleşen net üretim tüketimi dengelemiştir. Bunda 1980’li yılların ilk yarısında yapılan yatırımların etkisi olduğunu söyleyebiliriz.

1997 yılı Türkiye brüt elektrik enerjisi üretimi 103295.8 GWh olarak gerçekleşmiştir. Tüketim miktarının 105517.1 GWh olması nedeniyle talep fazlası 2492.3 GWh’lık ithalat ile karşılanmıştır. Aynı yıl ihracat ise 271GWh olmuştur. 1998 yılında brüt elektrik enerjisi üretimi 111022.4 GWh, tüketim 114022.4 GWh, ithalat 3298.5 GWh ve ihracat 298.2 GWh olarak gerçekleşmiştir. 1999 yılında brüt elektrik enerjisi üretimi bir önceki yıla göre %4.9’luk artışla 116439.9 GWh’a ulaşmıştır. Aynı yıl tüketimde ise %3.9’luk bir artış olmuştur. Üretimin talebi karşılayamaması nedeniyle 2330.3 GWh elektrik enerjisi ithalatı söz konusu olmuştur. İhracat ise 285.3 GWh’tir.¹³⁷

Tablo 65: Elektrik Enerjisi Bilançosu

(GWh)

YILLA R	BRÜT ÜRETİ M	İÇ TÜKETİ M	NET ÜRETİ M	İTHALA T	BRÜT TÜKETİ M	ŞEBEK E KAYBI	İHRACA T	NET TÜKETİM	
								TOPLA M	KWh/dp i
1970	8623.0	448.4	8174.6		8174.6	866.8		7307.8	207
1975	15622.8	592.1	15030.7	96.2	15126.9	1635.2		13491.7	337
1980	23275.4	1393.9	21881.5	1341.2	23222.7	2824.5		20398.2	459
1985	34218.9	2306.8	31912.1	2142.4	34054.5	4345.9		29708.6	591
1986	39694.8	2815.0	36879.8	776.6	37656.4	5446.7		32209.7	626
1987	44352.9	2607.7	41745.2	572.1	42317.3	5620.0		36697.3	698
1988	48048.8	2400.0	45648.8	381.2	46030.0	6308.5		39721.5	739
1989	52043.2	3234.5	48808.7	558.5	49367.2	6247.2		43120.0	786
1990	57543.0	3311.4	54231.6	175.5	54407.1	6680.3	906.8	46820.0	835
1991	60246.3	3655.2	56591.1	759.4	57350.5	7561.2	506.4	49282.9	860
1992	67342.2	4237.3	63104.9	188.8	63293.7	8994.8	314.2	53984.7	921
1993	73807.5	3943.1	69864.4	212.9	70077.3	10251.6	588.7	59237.0	989
1994	78321.7	4539.1	73782.6	31.0	73813.6	11843.0	570.1	61400.5	1005
1995	86247.4	4388.8	81858.6		81858.6	13768.8	695.9	67393.9	1084
1996	94861.7	4838.0	90023.7	270.1	90293.8	15794.1	343.1		1173

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Türkiye elektrik enerjisi, aralarında kamu kesimi ağırlıkta olmakla beraber, özel teşebbüsünde iştirak ettiği çeşitli kuruluş ve kurum tarafından üretime kazandırılmaktadır. Tablo 66 konu ile ilgili verileri içermektedir. Söz konusu Tabloda, Türkiye elektrik enerjisi üretiminin TEAŞ, imtiyazlı Şirketler, Otoproldüktörler, Belediyeler ve üretim şirketleri olmak üzere başlıca beş kurum tarafından yapılmakta olduğu görülmektedir. Yine Tablo 66’dan kurulu gücün önemli bir kısmının TEAŞ’ın

¹³⁷ DPT, Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu, Ankara-2001, s.2-7.

tekeline olduğu gör÷lmektedir. İmtiyazlı şirketler dediğimiz ayrıcalıklı şirketlerin sektörde payı oldukça düşüktür. Keza Tablo'da dikkati çeken bir diğer husus ise 1984 yılından beri Belediyelerin üretim yapmadıklarıdır.

En büyük üretici durumunda olan TEAŞ 1980 yılı itibariyle kurulu gücün %79,1'ini 1996 yılı itibariyle ise kurulu gücün %89'unu elinde bulundurmaktadır.

Tablo 66: Türkiye Kurulu Gücünün Kuruluşlara Dağılımı (Mw)

YILLAR	TEAŞ			İMTİYAZLI ŞİRKETLER			OTOPRODÜKTÖRLER			BELEDİYELER			ÜRETİM ŞİRKETLERİ			TOPLAM		
	Termik	Hidrolik	Toplan	Termik	Hidrolik	Toplan	Termik	Hidrolik	Toplan	Termik	Hidrolik	Toplan	Termik	Hidrolik	Toplan	Termik	Hidrolik	Toplan
1970	904,7	581,8	1486,5	106,0	87,8	193,8	347,2	12,2	359,4	151,6	43,6	195,2				1509,5	725,4	2234,9
1975	1708,5	1520,7	3229,2	106,0	219,8	325,8	475,0	12,2	487,2	117,5	26,9	144,4				2407,0	1779,6	4186,6
1980	2178,8	1872,0	4050,8	106,0	219,8	325,8	584,8	12,2	597,0	118,3	26,8	145,1				2987,9	2130,8	5118,7
1985	4147,9	3644,2	7792,1	106,0	218,4	324,4	990,4	12,2	1002,6							5244,3	3874,8	9119,1
1990	8261,7	6465,1	14726,8	106,0	272,4	378,4	1183,1	10,8	1193,9					16,0	16,0	9550,8	6764,3	16315,1
1991	8793,1	6521,5	15314,6	106,0	555,9	661,9	1193,7	10,8	1204,5					25,6	25,6	10092,8	7113,8	17206,6
1992	9018,1	7779,2	16797,3	106,0	563,1	669,1	1210,8	10,8	1221,6					25,6	25,6	10334,9	8378,7	18713,6
1993	9228,1	9049,0	18277,1	106,0	586,7	692,7	1319,3	10,8	1330,1					35,2	35,2	10653,4	9681,7	20335,1
1994	9438,1	9208,3	18646,4	106,0	610,3	716,3	1448,6	10,8	1459,4					35,2	35,2	10992,7	9864,6	20857,3
1995	9648,1	9207,6	18855,7	106,0	610,3	716,3	1334,9	9,7	1344,6					35,2	35,2	11089,0	9862,8	20951,8
1996	9663,1	9239,5	18902,6	106,0	610,3	716,3	1419,6	9,7	1429,3				123,4	75,3	198,7	11312,1	9934,8	21246,9

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Buraya kadar yapmaya çalıştığımız açıklamalarda elektrik enerjisi üretimi ve bu üretimde hidrolik kaynaklarla birlikte, diğer enerji kaynaklarının (termik kaynaklar) rolü ve üretici kurumlar, kuruluşlar üzerinde durulmaya çalışılmıştır. Bunun nedeni hidrolik enerjinin elektrik üretimindeki öneminin anlaşılması ve açıklanmaya çalışılmasıdır.

Ülkemizin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli yılda 433000 Gwh'dır (433Twh). Bu değer akarsuların gözlenmiş akımlarının ortalaması ile yine ortalama düşüleri esas alınarak bulunmuştur. Brüt potansiyelin yarısının teknik olarak gerçekleştirilebileceği ve yılda 216000 Gwh enerjinin teknik olarak üretebileceği kabul edilmektedir. 216000 Gwh olan teknik yapılabilir enerji potansiyelimizin bugünkü koşullarda ekonomik olarak kullanılabilir değeri ise 123799 Gwh'dır. Yani brüt potansiyelin ancak %28,6'sı veya teknik potansiyelin %57,3'ü ekonomik olarak değerlendirilebilir.”¹³⁸

Bir an için yukarıda saydığımız her üç potansiyelden de tam olarak yararlandığımızı düşünelim. Bu arada her yıl hidrolik üretimimizin %10 olarak arttığını düşünecek olursak:

433 Twh'lik brüt potansiyelimizi; 30 yılda

216 Twh'lik teknik potansiyelimizi; 23 yılda

124 Thw'lik ekonomik potansiyelimizi; 17 yılda tüketeceğimiz ortaya çıkar ki bu da hiç de iç açıcı bir sonuç değildir. Zira bu gidişle yirmi birinci asrın ortasını bile bulamadan en iyi (brüt) potansiyelimiz tükenecektir. Ekonomik potansiyelimiz ise 2010 yılına geldiğinde misyonunu tamamlamış olacaktır. Bir an için %10'luk üretim artışının çok yüksek olduğunu kabul edelim. Üretim artışını %5 gibi makul bir oranla sınırlarsak bu defada:

433 Twh'lik brüt potansiyelimiz; 59 yılda

216 Twh'lik teknik potansiyelimiz; 45 yılda

124 Twh'lik ekonomik potansiyelimiz; 33 yılda tükenecektir ki oranlar oldukça makul görünmektedir. Bu kez 21. Asrın ortalarına kadar yetecek hidrolik potansiyelimiz olduğu görülür.

Sonuç olarak, geleneksel termik ve nükleer santrallere göre hidrolik santrallerin yatırım aşamasında yerli kaynaklarla gerçekleştirilebilir olmaları, gereken teçhizatın yurtiçinde temin edilebilir olması, yakıt masrafının olmaması, işletme maliyetinin düşük olması gibi nedenlerle daha çok tercih edilebilir olmaları söz konusudur. Bunlarla

¹³⁸ PASİN, Suat – ALTINBİLEK, Doğan, **A.g.m.**, s.6.

beraber, hidrolik santraller yedekte kalsa bile kayıpları azdır ve verimleri zamanla azalmaz. Bu gibi özellikler hidrolik santrallerin diğer santrallere olan üstünlüğünü göstermektedir.¹³⁹

“Öte yandan hidrolik santrallerin çalışmasına yardımcı olan barajların yararlarını ise, aşağıdaki noktalarda toplamak mümkündür.

1. Büyük arazilerin sulanması,
2. Sel baskınlarının önlenmesi,
3. Balıkçılık faaliyetlerine imkan verilmesi,
4. Su trafiğinden yararlanılması,
5. Su sporları yapılması,
6. Ağaçlandırmaya imkan tanınması,
7. Turizimin gelişmesi vb.”¹⁴⁰

Ülkemiz açısından, mevcut hidrolik potansiyelimizin geliştirilmesi ve daha ileriye dönük olması için konuya ilişkin bazı önerileri şu noktalarda toplayabiliriz;

“1. Elektrik enerjisi planlamalarında öncelik, hidrolik santrallere verilmelidir.

2. Yıllık yatırım bütçelerinden hidrolik enerji tesisleri için yatırım programında öngörülen ödenekler kesintiye uğramamalıdır.

3. Yatırımı daha kolay olan hidrolik enerjiye özel sektörün daha fazla ilgisini sağlamak devletin üzerindeki yükün hafifletilmesi demek olacaktır.

4. Hidrolik tesis ve iletim hatlarındaki kayıpları giderecek modernizasyon çalışmalarına daha fazla vakit geçirilmeden başlanılmalıdır.

5. Yatırımcı kurumlarda çalışan personele verilen parasal ve diğer imkanlar arasında eşitlik sağlanmalıdır.

6. Bir tesisin iç ve dış ödenekleri sağlanmadan yatırıma başlanmamalıdır.”¹⁴¹

1.6. JEOTERMAL ENERJİ

Çalışmamızın bu kısmında jeotermal enerji, ülkemizde bulunan jeotermal sahaları, bulunuşu, üretimi ve tüketimi üzerinde durularak ülkemiz açısından

¹³⁹ SANCAR, Selçuk, A.g.e., D.P.T., s.104-105.

¹⁴⁰ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.144.

¹⁴¹ Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri 1-2**, Ankara – 1990, s.85.

açıklanmaya çalışılacaktır. Ülkemizde en zengin jeotermal kaynakları ve istifade Batı Anadolu'dadır.¹⁴²

“Ülkemizde dünya standartlarına uygun olarak

a) Yüksek sıcaklıklı (>150°C)

b) Orta sıcaklıklı (150 – 70°C)

c) Düşük sıcaklıklı (<70°C) olmak üzere birçok saha bulunmaktadır.”¹⁴³

Türkiye’de jeotermal enerji varlığını tespit ve potansiyel belirleme çalışmaları 1962 yılında M.T.A. uzmanlarınca başlatılmıştır.¹⁴⁴

Jeotermal enerjiden elektrik üretimine yönelik ilk uygulamalar 1968 yılında Denizli – Kızıldere sahasının geliştirilmesi ile başlamış ve 1984 yılında kurulu gücü 20 MW olan ilk santral kurulmuştur. Bu santralden 1984 yılında 22 milyon kwh elektrik enerjisi elde edilmiş iken bu miktar 1994 yılında 79 milyon kwh’e ulaşmıştır. Bu rakam hiç de önemsenmeyecek bir rakam değildir.¹⁴⁵ 1996 yılında ise Denizli – Kızıldere santralinden elde edilen elektrik enerjisi 84 Gwh olarak gerçekleşmiştir.¹⁴⁶

Ülkemizde jeotermal ısıtma uygulamaları ise 1964 yılında Balıkesir – Gönen’de Gönen Park otelin ısıtılması ile başlamış ve 1987 yılından beri 16.3 MWt ile konutlar, sera ve otel ısıtması ve 54 tane tabakhanenin sıcak proses suyu ihtiyacı karşılanmaktadır.¹⁴⁷

1.6.a. Türkiye Jeotermal Enerji Potansiyeli

Tablo 67: Jeotermal Enerji Potansiyeli

	TEORİK POTANSİYEL	BELİRLENEN POTANSİYEL
Elektrik Enerjisi (Mwe)	4500	200
Isı Enerjisi (Mwt)	31100	2250

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri

Tablo 67 ülkemiz jeotermal enerji potansiyelini göstermektedir. Buna göre elektrik enerjisi teorik potansiyelimiz 4500 Mwe, belirlenen potansiyel ise 200 Mwe’dir. Isı enerjisi teorik potansiyelimiz ise 31100 MWt, belirlenen potansiyel ise 2250 MWt’dır.

¹⁴² YILMAZER, Servet, “Batı Anadolu’nun Görünür Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Değerlendirilmesi”, **Türkiye 7. Enerji Kongresi, Cilt III**, s.221.

¹⁴³ DPT, **Jeotermal Enerji**, Ö.İ.K. Raporu, s.28.

¹⁴⁴ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.263.

¹⁴⁵ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.25.

¹⁴⁶ DPT, **Jeotermal Enerji**, Ö.İ.K. Raporu, s.28.

¹⁴⁷ TELATAR, Erdinç, “Türkiye’de Enerji Sektörü”, **Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz**, Birinci Bası Turhan Kitabevi Ankara – 1998, s.158.

Yapılan bir çalışmada Batı Anadolu’da bulunan Afyon, Aydın, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla ve Uşak illeri sınırları içinde bulunan kaynak ve kuyuların debi ve sıcaklıklarından hareketle her kaynağın görünür jeotermal potansiyelleri Kcal/h cinsinden hesaplanmıştır.

Buna göre, Afyon ili sınırları içinde 20 adet sıcaksu kuyusu ve 6 adet kaynak olduğu ve bu kaynak ve kuyuların toplam görünür enerji potansiyellerinin 152.830.000 Kcal/h olduğu, bu enerjinin linyit karşılığının saatte 38.207,5 kg, fuel-oil karşılığının ise 15.283 kg olduğu belirlenmiştir. Yine diğer 10 ilin jeotermal enerji potansiyellerinin ise şu şekilde olduğu ifade edilmiştir. Aydın ili jeotermal enerji potansiyeli 579.412.800 Kcal/h, Balıkesir ilinin 44.565.400 Kcal/h, Bursa ilinin 8.064.000 Kcal/h, Çanakkale ilinin 42.093.720 Kcal/h, Manisa’da 34.821.000 Kcal/h, Muğla ilinde 72.000 Kcal/h, Uşak ilinde ise 3.096.000 Kcal/h jeotermal enerji potansiyelinin varlığı tespit edilmiştir.

Söz konusu çalışmada şu sonuç ve öneriler yer almaktadır: 1) Bu çalışma ile Batı Anadolu’da bulunan Afyon, Aydın, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kütahya, Manisa, Muğla, Uşak illerinde bulunan sıcak su kaynak ve kuyularının görünür jeotermal potansiyelleri hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamada kullanılabilir en düşük sıcaklık 40⁰C alınmıştır. Buna göre 11 ilin görünür kullanılabilir jeotermal potansiyeli 1656 MWt’dır. 2) Bu araştırmada 11 il için hesaplanan 1656 MWt’ın iller olarak dağılımı şöyledir:

	<u>Kcal/h</u>	<u>MWt</u>
Afyon	152830000	177,500
Aydın	579412800	673,200
Balıkesir	44565400	51,785
Bursa	8064000	9,579
Çanakkale	42093720	48,900
Denizli	235706400	273,900
İzmir	219548800	255,100
Kütahya	105323400	122,300
Manisa	34821000	40,462
Muğla	72000	0,619
Uşak	3096000	2,664

3) Her yıl için hesaplanan görünür jeotermal potansiyellerin fuel-oil ve linyit karşılıkları (liniyit için 4000 Kcal/h, fuel-oil için 10000 Kcal/h alınmıştır.) aşağıda verilmiştir.

<u>İller</u>	<u>Görünür Jeotermal Pot. Eşdeğer Linyit (kg/h)</u>	<u>Görünür jeo. Pot. Eşdeğer Fuel-oil (kg/h)</u>
Afyon	38207,5	15283,0
Aydın	144853,2	57941,0
Balıkesir	11140,0	4456,0
Bursa	2266,0	806,4
Çanakkale	10523,4	4209,0

Denizli	58926,0	23570,0
İzmir	54887,0	21954,0
Kütahya	26330,0	10532,0
Manisa	8705,0	3482,0
Muğla	18,0	7,2
Uşak	744,0	310,0
TOPLAM	356600,0	142550,6

4) Toplam görünür jeotermal ısı potansiyelinin parasal karşılığı (1997 Mart'a göre)

Linyit için: $356,6 \times 10.000.000 = 3.566$ milyar TL/h

Fuel-oil için: $142,5 \times 15.000.000 = 2.137$ milyar TL/h olup toplam 5.7 milyar TL/h'tir.

5) Burada belirtildiği gibi Batı Anadolu'daki görünür jeotermal potansiyelin linyit karşılığı 3.566 TL/h, fuel-oil karşılığı 2.137 milyar TL/h'tir. Hiç ilave sondaj yapmadan mevcut jeotermal kaynakların sadece ısıtmada değerlendirilmesi durumunda saatte 5.7 milyar TL gibi oldukça büyük tasarruf olacaktır.

6) Gerek öz kaynaklarımızın kullanılması açısından ve gerekse temiz bir çevrenin sağlanması açısından jeotermal enerjinin ısıtmada mutlaka hayata geçirilmesi yararlı olacaktır. Hesaplanan 1656 MWt görünür kullanılabilir jeotermal enerji ile 100 m² alanlı yaklaşık 356.000 konutun ısıtılması mümkün görünmektedir.

7) Jeotermal enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken en önemli konu, ısısı alınmış atık suyun geri basım işlemidir. Ülkemizde sevindirici bir şekilde artan konut ısıtmacılığının devamının sağlıklı bir şekilde sağlanması ve diğer sıcak su kullanımları için geri basım mutlaka yapılmalıdır.¹⁴⁸

1.6.b. Ülkemizde Jeotermal Enerji Kullanımına Yönelik Uygulamalar

Ülkemizde kurulan ilk santralden sonra Aydın–Germencik'te kapasitesi 50–100 Mwe arasında değişebilecek bir santralin kurulmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

Türkiye'de jeotermal ısıtmaya yönelik uygulamalar, 17,8 MWt kapasiteli Balçova termal tesisleri ve Dokuz Eylül Üniversitesi kampüs ısıtması, 66 MWt kapasiteli Simav'da 1. etap 3500 ve 2. etap toplam 6.500 konut ısıtma + sıcak su ve 2,2 MWt kapasiteli Simav-Eynal termal tesisleri, kaplıca, otel ve sera jeotermal ısıtmaları olarak sayılabilir.

¹⁴⁸ YILMAZER, Servet, **A.g.m.**, s.221 – 231.

Toplam 1.800 konut kapasiteli Kırşehir jeotermal Merkezi ısıtma sistiminin 1993 yılında 500 konut eşdeğeri kapasiteyle devreye girmesiyle, jeotermal ısıtılan konutların sayısı giderek artmaktadır.

İnşaat halinde olan başlıca jeotermal merkezi ısıtma sistemlerini şu şekilde sayabiliriz: 56 MWt kapasiteli dikili, 3,37 MWt kapasiteli Çanakkale – Ezine – Kestanbol Termal Tesisleri ısıtması, 1,05 MWt kapasiteli Afyon – Bolvadin kaplıca ve oteli jeotermal ısıtmaları.

Bununla beraber fizibilitesi ve projesi tamamlanmış olan Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemleri de vardır. 1996 yılında 120.000 konut ısıtması projelenmiş ve ancak 17.000 konut eşdeğeri ısıtma yapılabilmektedir.¹⁴⁹ 2000 yılı itibariyle ise 210000 civarında jeotermal konut ısıtmasının fizibilitesi ve projesi tamamlanmıştır. Halen 51600 konut eşdeğeri ısıtma yapılmaktadır.¹⁵⁰

Yukarıda da görüleceği üzere ülkemizde jeotermal kaynaklardan daha çok ısıtma amacıyla yararlanılmıştır. 1997 itibariyle 127 TEP jeotermal ısı enerjisi üretilmiştir.¹⁵¹ Elektrik üretimine yönelik olarak, Aydın–Germencik, Çanakkale–Tuzla, İzmir–Seferihisar, Bitlis–Nemrut, Nevşehir – Acıgöl bölgelerinde çalışmalar sürdürülmektedir.

Bugün ancak mevcut jeotermal elektrik enerjimizin çok küçük bir bölümünden (71 Bin TEP) yararlanmaktayız. Oldukça büyük bir bölüm ise tüketime geçeceği günü beklemektedir. Kızıldere’deki kaynak yaklaşık 207°C civarındadır. Ancak ülkemizdeki kaynakların büyük çoğunluğu 25°C– 80°C gibi düşük ve orta sıcaklıktaki kaynaklardır. Bu nedenle elektrik üretimi için hep yüksek sıcaklıklı kaynaklarla ilgilenmemiz bize zaman kaybettirebilir. Günümüzde 80°C’deki kaynaklardan bile elektrik elde edilebilmektedir. Ülkemizdeki düşük ve orta sıcaklıktaki kaynaklar, yüksek sıcaklıktakilerden yaklaşık 20 kat fazladır. O halde böylesine zengin kaynaklardan yeterli teknolojik donanım ile yararlanma yoluna gidilmelidir.

Ülkemizde yapılan tespitlere göre 600 civarında sıcak su kaynağı bulunmaktadır.¹⁵² Bunların büyük kısmı daha önce ifade ettiğimiz gibi Batı Anadolu’dadır. Bu kadar geniş imkanlara rağmen gelinen ve tahmin edilen hedefler oldukça yetersizdir. İlk etapta jeotermal teknoloji birikimi mutlaka sağlanarak, onca geniş zenginlikteki düşük ve orta entalpili kaynaklardan elektrik enerjisi üretimine vakit

¹⁴⁹DPT, **Jeotermal Enerji**, Ö.İ.K. Raporu, s.29-30.

¹⁵⁰ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu**, Ankara-2001, s.34.

¹⁵¹ TELATAR, Erdinç, **A.g.m.**, s.158.

¹⁵² BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.158.

geçirilmeden başlanması gerekmektedir. Şu an verimli ve etkin kullanamadığımız kaynaklarımıza rağmen bu alanda, Akdeniz ve Avrupa’da İtalya ve Danimarka’nın hemen ardından, Orta – Doğu’da ise alternatifsiz olarak ilk sırada gelmekteyiz. Doğanın bize sıfır maliyetle sunduğu temiz ve ekonomik olan bir enerjiden daha verimli bir şekilde yararlanmamız lehimize olacaktır.

Jeotermal enerjinin yenilenebilir olması yanında maliyetinin diğer geleneksel enerji türlerine göre %50 ile 80 daha düşük olması, temiz ve yerli enerji kaynaklarına bağlı olması gibi nedenlerle daha çok yararlanma yoluna gidilmesi yerinde olacaktır.¹⁵³

1.7. GÜNEŞ ENERJİSİ

“Türkiye güneş enerjisi açısından dünyanın hayli şanslı ülkelerinden biridir. Türkiye’de güneş enerjisi uygulamaları fikrinin nispeten yaşlı olmasına rağmen, kişisel, yer yerde sınırlı kurumsal, saygın çabaların ötesinde, henüz ortada fazla bir şey olduğu söylenemeyecektir. Oysa dünya enerji ve güneş enerjisi teknik, teknolojik, ekonomik ve hatta siyasi konjonktürü göstergeleriyle ülkemizin güneşsel konumu, ülkemizde güneş enerjisi kullanımının hızla yaygınlaşması gerektiğini çağrıştırmaktadır.”¹⁵⁴

Ülkemizin 36⁰–42⁰ kuzey enlemlerinde bulunması nedeniyle yaklaşık olarak yılda 1500 Kwh/m² düzeyinde güneş enerjisinden yararlanması mümkün görünmektedir.¹⁵⁵

Tablo 68 ülkemizin bölgelere göre güneş enerjisi potansiyelini göstermektedir. Tablodan da görüldüğü üzere en çok güneşlenme süresi 2993 saat/yıl ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi’ndedir. Bunu 2956 saat/yıl Akdeniz ve 2738 saat/yıl ile Ege Bölgesi takip etmektedir. Ülkemizde ortalama güneşlenme süresinin ise 2640 saat/yıl olduğu yine Tablo 68’den görülmektedir.

Tablo 68: Türkiye’nin Bölgelere Göre Güneş Enerjisi Potansiyeli

BÖLGELER	Toplam Güneş Enerjisi (Kwh/m ² yıl)	Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (saat/yıl)
Güney Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Ege	1304	2738
İç Anadolu	1314	2628
Doğu Anadolu	1365	2664
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971
Türkiye Ortalaması	1311	2640

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

¹⁵³ SANCAR, Selçuk, **A.g.e.**, s.100.

¹⁵⁴ YARMAN, Tolga, “Türkiye’de Güneş Enerjisinden Yararlanma İmkanları” , **İktisat Dergisi**, Ekim-1985,s.26.

¹⁵⁵ Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, **Türkiye’nin Yeni ve Temiz Enerji Kaynakları**, Önder Matbaası, Ankara – 1984, s.59.

Tablo 69: Güneş Enerjisinin Toplam Potansiyeli

Milyon (TEP)	BRÜT	TEKNİK*	
	88	Elektrik	Isı
		9	26

(*) Termal kullanımlarda sistem verimi %30, elektrik üretiminde sistem verimi %10 alınarak Teknik Potansiyel hesaplanmıştır.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Ülkemizin belirlenmiş güneş enerjisi potansiyeli brüt olarak 88 milyar TEP'tir. Uzmanlarca yapılan kabuller ve etüdler sonucu bu miktarın elektrik üretimine elverişli teknik potansiyelinin 9 milyar TEP, ısı üretimine elverişli termal potansiyelinin ise 26 milyar TEP olduğu tespit edilmiştir. Belirtilen elektrik potansiyeli yaklaşık 36 Twh civarındadır. Bu aynı zamanda şu andaki Türkiye toplam elektrik üretiminin yarısı kadardır.

1986 yılından beri yararlandığımız güneş enerjisi üretim ve tüketim miktarları yıllar itibariyle 5, 10, 13, 16, 21, 27, 32, 38, 45, 52 ve 1996 yılında 64 Bin TEP olarak gerçekleşmiştir. 1996 yılındaki 64 bin TEP'in 40 bin TEP'i konutta, 24 bin TEP'i ise sanayide kullanılmıştır.¹⁵⁶

Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi, sınırsız bir potansiyele sahip olması, tükenmez niteliği ve çevre kirliliğine yol açmaması gibi özellikleriyle ülkemiz için iyi değerlendirilmesi gereken bir kaynaktır.

1.8. RÜZGAR ENERJİSİ

Rüzgar enerjisi de güneş ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir ve tükenmeyen temiz bir enerji kaynağıdır. Türkiye'de rüzgar enerjisi konusunda henüz ciddi bir çalışma söz konusu değildir.

Aşağıdaki tablo, Türkiye'nin bölgelere göre rüzgar potansiyelini göstermektedir.

Tablo 70: Bölgelere Göre Rüzgar Potansiyeli

BÖLGELER	Yıllık Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	Yıllık Toplam Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/m ²)
Güney Doğu Anadolu	2.69	29.33
Akdeniz	2.45	21.36
Ege	2.65	23.47
İç Anadolu	2.46	20.14
Doğu Anadolu	2.12	13.19
Marmara	3.29	51.91
Karadeniz	2.38	21.31

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

¹⁵⁶ Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri, s.192-193

Yıllık rüzgar hızı ve gücü açısından en şanslı bölge Marmara'dır. "Türkiye'nin şebekeye bağlı ilk rüzgar santrali 1.5 MW kurulu güçte Çeşme-Germiyan'da kurulmuş bir otoprodüktör santralidir. Diğer bir rüzgar santrali ise Yap-İşlet-Devret modeli ile inşa edilen Çeşme-Alaçatı'daki 7.2'lık santraldir. Bu santrallerin 1999 yılı elektrik enerjisi üretimleri 20.5 milyon kWh'tir."¹⁵⁷

Güneş enerjisinde karşılaşılan sorunlara burada da rastlanmaktadır. Güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgardan da istediğimiz gün ve saatte üretim yapma şansına sahip değiliz. Üretilen enerjiyi depolama sorunu aynı şekilde karşımıza çıkmaktadır. Elde edilen enerjiyi depolamak için ekonomik olmayan büyük akülere ihtiyacımız olacaktır. Rüzgar enerjisini elektrik enerjisine çevirmek için Aeroqenator adı verilen elektrik düzenekleri geliştirilmiştir. Üretim olabilmesi için rüzgar hızının 3 m/sn'den düşük olmaması gerekmektedir.

Sonuç olarak rüzgar ve güneş enerjisinin yenilenebilir ve temiz olması nedeniyle, alternatif bir kaynak olarak enerji sektöründe yerlerini alacağı şüphesizdir.

2. GELECEĞE AİT TAHMİNLER

Birincil enerji kaynaklarından taşkömürünün 2005 yılı için 5518 bin ton, 2010 yılı için 8237 bin ton olacağı ve 2010 yılından sonraki üretim miktarlarının söz konusu yıldaki gibi devam edeceği tahmin edilmektedir. Yine Tablo 71'den görüleceği üzere linyit üretiminin 2020 yılına kadar olan 20 yıllık dönemde yaklaşık üç katına çıkarak 198663 bin ton olacağı sanılmaktadır.

Asfaltit üretiminin 100 bin ton olarak sabit kalacağı buna karşılık petrol üretiminin ve doğalgaz üretiminin azalacağı beklenmektedir. Jeotermal enerjiden elektrik üretiminin 90 Gwh olarak sabit kalacağı, ısı enerjisinin ise büyük oranlarda artacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 71 ve 72'de görüleceği gibi 2005 yılından itibaren nükleer enerjinin de enerji ailesine katılacağı ve 7017 Gwh enerji elde edileceği, 2020 yılında bu miktarın yaklaşık 10 kat artarak 70715 Gwh olacağı, alternatif enerji kaynaklarından (ticari olmayan enerji kaynakları) odun, hayvan ve bitki artıklarında ise önemli bir değişimin olamayacağı tahmin edilmektedir.

¹⁵⁷ DPT, *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, s.2-3, Ankara, 2001.

Tablo 71: Birincil Enerji Kaynakları Üretimleri**(Orjinal Birimler)**

Yıllar	Taşkömürü (Bin Ton)	LİNYİT				Asfaltit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğalgaz 19^6M^3	Hidrolik (Gwh)	JEOTERMAL		Güneş (Bin Tep)	Nükleer (GWh)	Mer-Kezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hayvan Ve Bit. Artık. (Bin Ton9
		Diğer (Bin Ton)	Santral (Bin Ton)	Afşin (Bin Ton)	Toplam (Bin Ton)					Elek-trik (GWh)	Isı (Bin Ton)					
1997	3525	13188	34283	14224	61695	100	3261	471	36954	90	127	75			1837	6575
1998	4147	13529	34283	14224	62036	100	3076	752	37770	90	179	88			1837	6486
1999	4474	13674	35938	14224	63836	100	2910	728	41464	90	252	103			1837	6397
2000	5082	13944	36807	14224	64975	100	2715	612	43473	90	355	121		253	1837	6308
2001	5371	14189	37373	21336	72898	100	2518	500	46730	90	460	134		589	1837	6389
2002	5518	14609	40482	32008	87099	100	2319	395	53302	90	597	148		331	1837	6471
2003	5518	15007	40480	42680	98167	100	2137	291	59635	90	775	164		378	1837	6552
2004	5518	15504	40480	42680	98664	100	1971	240	67091	90	1005	182		438	1837	6634
2005	5518	16034	40480	42680	99194	100	1818	240	72884	90	1303	201	7017	495	1837	6717
2006	5518	16598	40480	42680	99758	100	1649	136	76068	90	1690	225	7017	556	1837	6804
2007	5518	17201	40480	42680	100361	100	1498	136	78200	90	2192	252	7017	624	1837	6891
2008	5518	17844	40480	42680	101004	100	1363	136	81756	90	2843	283	14035	701	1837	6979
2009	5557	18532	40480	42680	101692	100	1242	136	85749	90	3688	317	14035	787	1837	7067
2010	8237	19320	46020	42680	108020	100	1133	136	88309	90	4783	355	14035	884	1837	7156
2011	8237	20139	49500	42680	112319	100	1031	136	90504	90	4783	380	14035	960	1837	7251
2012	8237	21003	52270	42680	115953	100	939	136	93581	90	4783	407	14035	1043	1837	7347
2013	8237	22003	52268	53352	127623	100	857	136	94791	90	4783	436	21052	1132	1837	7443
2014	8237	23065	52267	64023	139355	100	783	136	97231	90	4783	467	28075	1230	1837	7540
2015	8237	24086	52267	64023	140376	100	717	136	97900	90	4783	501	35088	1336	1837	7637
2016	8237	25283	52265	74695	152243	100	658	136	101254	90	4783	536	42106	1751	1837	7734
2017	8237	26573	54013	85367	165953	100	605	136	102141	90	4783	574	49123	1575	1837	7831
2018	8237	27944	55751	96039	179734	100	556	136	102694	90	4783	615	56142	1711	1837	7929
2019	8237	29384	55749	106711	191844	100	514	136	103364	90	4783	659	63159	1858	1837	8027
2020	8237	30963	61089	106711	198663	100	480	136	103364	90	4783	709	70175	2018	1837	8125

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 72: Birincil Enerji Kaynakları Üretimleri

(Bin TEP)

Yıllar	Taşkömürü	Linyit			Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Hidrolik	Jeotermal		Güneş	Nükleer	Merkezi Isıtma	Odun	Hayvan ve Bit. Artık	Toplam
		Diğer	Santral	Afşin-Elbis.					Elektrik	Isı						
1996	1382	3530	6027	1318	10876	15	187	3481	72	90	64	0	0	5512	1533	26887
1997	2151	3956	6857	1565	12378	43	429	3178	77	127	75	0	0	5512	1512	28906
1998	2530	4059	6857	1565	12480	43	684	3248	77	179	88	0	0	5512	1492	29563
1999	2729	4102	7188	1565	12855	43	662	3566	77	252	103	0	0	5512	1471	30327
2000	3100	4183	7361	1565	13109	43	557	3739	77	355	121	0	253	5512	1451	31168
2001	3276	4257	7475	2347	14078	43	455	4019	77	460	134	0	289	5512	1469	32458
2002	3366	4383	8096	3521	16000	43	359	4584	77	597	148	0	331	5512	1488	34941
2003	3366	4502	8096	4695	17293	43	265	5129	77	775	164	0	378	5512	1507	36753
2004	3366	4651	8096	4695	17442	43	218	5770	77	1005	182	0	433	5512	1526	37644
2005	3366	4810	8096	4695	17601	43	218	6268	77	1303	201	1829	495	5512	1545	40367
2006	3366	4979	8096	4695	17770	43	124	6542	77	1690	225	1829	556	5512	1565	41030
2007	3366	5160	8096	4695	17951	43	124	6725	77	2192	252	1829	624	5512	1585	41854
2008	3366	5353	8096	4695	18144	43	124	7031	77	2843	283	3658	701	5512	1605	44818
2009	3390	5560	8096	4695	18350	43	124	7374	77	3688	317	3658	787	5512	1625	46250
2010	5025	5796	9204	4695	19695	43	124	7595	77	4783	355	3658	884	5512	1646	50585
2011	5025	6042	9900	4695	20637	43	124	7783	77	4783	380	3658	960	5512	1668	51732
2012	5025	6301	10454	4695	21450	43	124	8048	77	4783	407	3658	1043	5512	1690	52845
2013	5025	6601	10454	5869	22923	43	124	8152	77	4783	436	5486	1132	5512	1712	56306
2014	5025	6919	10453	7043	24415	43	124	8362	77	4783	467	7315	1230	5512	1734	59910
2015	5025	7226	10453	7043	24722	43	124	8419	77	4783	501	9144	1336	5512	1756	62194
2016	5025	7585	10453	8216	26254	43	124	8708	77	4783	536	10973	1451	5512	1779	65955
2017	5025	7972	10803	9390	28165	43	124	8784	77	4783	574	12801	1575	5512	1801	69901
2018	5025	8383	11150	10564	30098	43	124	8832	77	4783	615	14631	1711	5512	1824	73858
2019	5025	8815	11150	11738	31703	43	124	8889	77	4783	659	16459	1858	5512	1846	77519
2020	5025	9259	12218	11738	33215	43	124	8889	77	4783	706	18288	2018	5512	1869	81053

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 73 birincil enerji kaynakları talep beklentilerini göstermektedir. Daha önceki yıllarda olduğu gibi 2000-2020 yılları arasında da birçok enerji kaynağında beklenen talebin, üretimle karşılanamayacağı ve yine bu enerji kaynaklarında ithalat yoluna gidileceği tahmin edilmektedir. Örneğin 2010 yılı taşkömürü üretimi 8237 bin ton, buna karşılık talebin 50119 bin ton olacağı tahmin edilmektedir. Petrol üretimindeki azalmaya rağmen petrole olan talebin 20 yıllık dönemde artacağı beklenmektedir.

Yine doğalgazda da büyük bir talep beklenmektedir. Diğer enerji kaynaklarının ise üretim ve taleplerinin fazla bir değişiklik göstermeyeceği tahmin edilmektedir. Tüm bu kabuller altında bugün sahip olduğumuz bilinen yeraltı kaynaklarımızın tamamının 2050 yılında tükenme noktasına geleceği hesaplanmaktadır.

Hidrolik enerji, nükleer enerji, birincil enerji kaynakları talebi içinde önemli bir pay alırken, petrole olan talebin payı azalacaktır.

Tablo 73: Birincil Enerji Kaynak Talepleri

(Orjinal Birimler)

Yıllar	Taşkö- Mürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfal- tit (Bin Ton)	Petrol (Bin Ton)	Doğal- gaz ve LNG 10 ⁶ m ³	Hidro- Lik (GWh)	JEOTERMAL		Güneş (Bin Tep)	Nükleer (GWh)	Net Elek- trik İthalatı (GWh)	Merkezi Isıtma (Bin Tep)	Odun (Bin Ton)	Hay van ve Bitki Art. (Bin Ton)
							Elekt- rik (GWh)	Isı (Bin Tep)						
2000	11645	64975	100	37317	22961	43473	90	355	121	0	0	253	18374	6308
2005	21032	99194	100	41937	33033	72884	90	1303	201	7017	0	495	18374	6717
2010	50119	108020	100	52010	43014	88309	90	4783	355	14035	0	884	18374	7156
2015	95894	140376	100	63320	52685	97900	90	4783	501	35088	0	1336	18374	7637
2020	157127	198663	100	75888	64167	103364	90	4783	706	70175	0	2018	18374	8125

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

1996 yılında yaklaşık 68 milyon ton petrol eşdeğeri olan birincil enerji talebimizin 2010 yılında 167, 2020 yılında ise 307 milyon ton petrol eşdeğeri olması beklenmektedir. Buna karşılık 1996'da 27 milyon ton petrol eşdeğeri olan üretimimiz 2010 yılında 51 ve 2020 yılında 81 milyon ton petrol eşdeğerine ulaşacaktır. Bu durumda 2010 yılındaki açık 116, 2020 yılındaki açık ise 226 milyon ton petrol eşdeğeri olacaktır. Böylece 2020 yılındaki açık bugünkünden yaklaşık 6 kat daha fazla olacaktır.

Tablo 75'de görüleceği üzere 2000 yılında üretimin talebi karşılama oranı %34 iken bu oranın azalarak 2005 yılında %33, 2010 yılında %30, 2015 yılında %27 ve 2020 yılında %26 olacağı tahmin edilmektedir. Bu da enerji ihtiyacımızın %70'den fazlasının ithalat yoluyla karşılanacağını yani büyük oranda dışa bağımlı hale geleceğimizi göstermektedir. Tablo 74'de de görüldüğü gibi elektrik ithalatı olmaması hedeflenmektedir. Linyit, kısmen de elektriği ihmal edecek olursak, en temel enerjilerde

dahi yetmezlik içinde oluşumuz hem ekonomimiz hem de sanayimiz için talihsiz bir handikaptır. Petrol ve kömürün ağır sanayiinin, doğalgazın ise hem sanayi hem de temiz bir çevrenin yapı taşlarından biri olduğu düşünülecek olursa, Türkiye'nin enerji sektöründe dolayısıyla da iktisadi kalkınmasında ciddi sorunlarla karşılaşacağı kaçınılmaz gibidir.

Tablo 75: Genel Enerji Üretim Talep Gelişimi (Bin Tep)

YILLAR	ÜRETİM	TALEP	İTHALAT	TYUKO*
2000	31168	91014	59846	34
2001	32458	97972	65514	33
2002	34941	103554	68612	34
2003	36753	110136	73383	33
2004	37644	114238	76595	33
2005	40367	120960	80592	33
2006	41030	128508	87477	32
2007	41854	136749	94895	31
2008	44818	146529	101711	31
2009	46250	156565	110315	30
2010	50585	167457	116872	30
2011	51732	176905	125173	29
2012	52845	187170	134325	28
2013	56306	200872	144566	28
2014	59910	214088	154178	28
2015	62194	227782	165587	27
2016	65955	242945	176989	27
2017	69901	257971	188071	27
2018	73858	275030	201172	27
2019	77519	291523	214005	27
2020	81053	307612	226560	26

(*) Talebin yerli üretimle karşılama oranı

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 76: Enerji İthalat Programı ve İhtiyacı

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ VE LNG (10 ⁶ m ³)	ELEKTRİK (Net) (GWh)	TOPLAM (Bin TEP)
2000	6563	34602	22349	0	59846
2001	5410	35644	28150	0	65514
2002	5978	36727	29927	0	68612
2003	10120	37833	31119	0	73383
2004	12767	38962	31574	0	76595
2005	15514	40119	32793	0	80592
2006	19574	42701	34770	0	87477
2007	25519	44261	37146	0	94895
2008	31094	45873	39048	0	101711
2009	37807	48612	40957	0	110315
2010	41882	50877	42878	0	116872
2011	49900	52468	44799	0	125173
2012	58335	54654	46739	0	134325
2013	68509	56885	48658	0	144566
2014	76670	59708	50604	0	154178
2015	87657	62603	52549	0	165587
2016	99387	65017	54490	0	176989
2017	114172	67500	56432	0	188071
2018	123428	70054	59257	0	201172
2019	135817	72682	62082	0	214005
2020	148890	75408	64031	0	226560

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 76’den da görüldüğü gibi toplam ithalatın 2005 yılında %19.25’inin taşkömürü, %49.78’inin petrol ve %40.69’unun doğalgaz olarak gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. 2020 yılı için ise şöyle bir ithalat hedefi belirlenmiştir: Toplam ithalatın %65.1’i taşkömürü, %33.28’i petrol ve %28.26’sı doğalgaz. Burada dikkati çeken husus taşkömürü ve petrolün yüksek ithalat miktarlarıyla ekonomiye çok ağır külfetinin olacağıdır.

Yukarıdaki açıklamalarımızdan anlaşılaacağı üzere enerji ihtiyacımızın önemli bir kısmını ithalatla karşılayan bir ülke olma riski ile karşı karşıyayız. Patlayacak ithalatın bununla kalmayıp, oluşacak toplam talebin %70’i gibi büyük oranlarını karşılayacak olması da dikkate değerdir.

“Sanayi, konut, ulaştırma, çevrim tesisleri gibi sektörlerin kaynak grupları bazında talepleri kalkınma, sanayileşme, nüfus, kentleşme, teknoloji ve tasarruf gibi faktörlerin göz önüne alındığı MAED modeli kullanılarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca yapılmaktadır.”¹⁵⁸ Birincil enerji kaynakları talebinin yıllık ortalama yaklaşık %7, üretim ise yıllık ortalama yaklaşık %5 artacağı kabul edilerek üretim ve talep projeksiyonları yapılmıştır.

Tablo 77: Genel Enerji Sektörel Talebi

(Bin TEP)

YILLAR	SANAYİ ^(*)	KONUT	ULAŞTIRMA	TARIM	ENERJİ DIŞI	TOP.NİHAİ EN.TALEBİ	ÇEVİRİM SEKTÖRÜ	TOP.BİRİNC. EN.TALEBİ	FERTBAŞ. TÜKETİM Kep/kişi
2000	27004	22624	17605	3268	1836	72337	18677	91014	1352
2001	29106	23563	18207	3439	1888	76203	21769	97972	1434
2002	31343	24541	18829	3620	1942	80275	23279	103554	1493
2003	33726	25560	19472	3810	1997	84565	25571	110136	1565
2004	36262	26621	20138	4010	2054	89084	25154	114238	1599
2005	38961	27726	20826	4220	2112	93845	27115	120960	1668
2006	42375	28818	21834	4456	2172	99656	28852	128508	1745
2007	46042	29953	22891	4706	2234	105826	30923	136749	1830
2008	49980	31132	23999	4969	2298	112378	34151	146529	1932
2009	54207	32358	25161	5247	2363	119336	37229	156565	2034
2010	58743	33632	26379	5541	2430	126725	40732	167457	2143
2011	63691	34854	27494	5773	2499	134312	42593	176905	2233
2012	68991	36120	28657	6015	2570	142353	44817	187170	2330
2013	74665	37432	29869	6267	2643	150875	49996	200872	2466
2014	80737	38791	31132	6530	2718	159908	54180	214088	2591
2015	87234	40200	32448	6803	2796	169482	58300	227782	2719
2016	94184	41660	33820	7088	2875	179628	63316	242945	2860
2017	101616	43174	35250	7385	2957	190382	67589	257971	2995
2018	109562	44742	36741	7695	3041	201780	7325	275030	3149
2019	118054	46367	38295	8017	3127	213860	77663	291525	3292
2020	127130	48051	39914	8353	3126	226664	80948	307612	3426

(*) Rafineri talebi dahildir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

¹⁵⁸ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96’ Raporu**, s.52.

MAED: Model for Analysis Energy Demand (Enerji Talep Analiz Modeli).

Tablo 77, yıllar itibariyle sektörel enerji talepleri tahminlerini göstermektedir. Buna göre 2000 yılında en çok enerji talebinin sanayi sektörüne ait olacağı, onu konut ve çevrim sektörünün takip edeceği sanılmaktadır. 2000 yılında toplam nihai enerji talebinin %37.3'ü sanayi, %31.4'ü konut, %24.4'ü ulaştırma, %4.5'i tarım, %25.9'u çevrim sektörü talebi, geriye kalan %2.5'i ise enerji dışı taleptir. 2010 yılında ise sektörlerin nihai enerji talebindeki paylarının şu şekilde olacağı sanılmaktadır: %46.3 sanayi, %26.5 konut, %20.8 ulaştırma, %4.37 tarım, %32.14 çevrim sektörü ve %1.91 enerji dışı taleptir. Görüldüğü gibi sanayi ve çevrim sektörlerinin payının azalacağı beklentisi mevcuttur. 2020 yılında da benzer durumun olacağı sanılmakta ve buna göre tahmini payların şu şekilde olacağı Tablo 76'dan görülmektedir. Sanayi %56, konut %21.2, ulaştırma %17.6, tarım %3.7, çevrim sektörü %35.7, enerji dışı talep ise %1.4'dür. Tarım sektörü enerji talebinde giderek bir azalmanın olacağı beklentisi, hızla sanayileşmemizden mi, yoksa bu sektörde talebi artıracak teknolojilerin henüz söz konusu sektöre girmemisinden mi kaynaklanmakta olduğu konusunda elimizde net kanıtlar henüz yoktur.

Tablo 78, 79, 80, 81, Tablo 77'nin ayrıntısı olarak verilmiştir. Söz konusu tablolar incelendiğinde taşkömürü ve linyitin önemli bir kısmının sanayi sektörü tarafından talep edilmekte olduğu görülür. Her iki kaynakta sanayi sektöründe özellikle santrallerde kullanılmaktadır. Böylece elde edilecek elektriğin büyük bir kısmı tekrar sanayi ve konut sektöründe kullanılınca her iki sektörün payının vasıtalı olarak artacağını söyleyebiliriz.

Tablo 81, gelecekte petrol talebinin en çok ulaştırma sektörü tarafından yapılacağını göstermektedir. Buda bütün ulaştırma araçlarının petrol ürünleriyle çalışmasından kaynaklanmaktadır. Konut ve sanayi sektörünün gelecekte elektrik ve doğalgaza ağırlık vermesi böylesine stratejik bir kaynak olan petrole talebi azaltırken, ulaştırma sektöründe tüketimi düşürecek herhangi bir gelişmenin olmadığını söyleyebiliriz.

Ucuz, temiz ve verimli bir kaynak olan doğalgazın da tüketiminin önümüzdeki yıllarda artacağı tahmin edilmektedir. Doğalgaz özellikle santrallerde elektrik üretimi için, konut ve sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Böyle bir kaynağın tercih edilmesi ülkemiz için sevindiricidir.

Tablo 78: Sanayi Sektörü Enerji Talebi

Yıllar	Metalur- Jik kok (Bin Ton)	Taşkö- Mürü (Bin Ton)	Linyit (Bin Ton)	Asfaltit (Bin Ton)	Petrol* (Bin Ton)	Doğalgaz Milyon M ³	Güneş (Bin Tep)	Merkezi Isıtma (Bin Ton)	Ara Toplam (Bin Tep)	Elektrik* (Gwh)	Toplam Enerji (Bin Tep)
2000	3871	3760	6105	30	8456	6314	72	205	21301	66315	27004
2001	4039	2644	6183	30	8567	8793	81	232	22892	72250	29106
2002	4215	2851	6283	30	8680	9872	92	261	24574	78711	31343
2003	4397	3913	6343	30	8796	10768	104	295	26352	85744	33726
2004	4588	6103	6615	30	8914	10940	117	332	28230	93399	36262
2005	4787	8554	6909	30	9034	11029	132	374	30212	101732	38961
2006	5289	11891	7225	30	9158	11006	151	419	32862	110620	42375
2007	5843	14650	7567	30	9284	11515	173	496	35699	120269	46042
2008	6455	18293	7936	30	9413	11585	198	526	38736	130745	49980
2009	7131	22162	8335	30	9546	11662	225	589	71985	142116	54207
2010	7879	26277	8765	30	9681	11741	257	680	45459	154459	58743
2011	8536	31230	9230	30	9819	11824	278	720	49378	166438	63691
2012	9247	36515	9731	30	9961	11921	300	786	53571	179300	68991
2013	10018	42189	10272	30	10107	12008	324	857	58057	193108	74668
2014	10854	48244	10856	30	10256	12105	350	935	62855	207931	80737
2015	11759	54715	11487	30	10409	12203	378	1020	67984	223839	87234
2016	12739	61636	12168	30	10566	12298	408	1112	73466	240911	94184
2017	13802	69024	12903	30	10727	12394	441	1213	79322	259229	101616
2018	14952	76907	13697	30	10892	12491	475	1323	85578	278882	109562
2019	16199	85317	14553	30	11063	12588	513	1443	92257	299964	118054
2020	17550	94278	15478	30	11238	12687	553	1573	99388	322577	127130

(*) Rafineri talebi dahildir.

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 79: Konut Sektörü Enerji Talebi

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	BRİKET (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ (Milyon M ³)	GÜNEŞ (Bin Tep)	JEOTER- MAL (Bin Tep)
2000	741	2	7193	70	3447	5385	49	355
2001	775	2	7282	70	3385	5912	52	460
2002	1055	2	7481	70	3331	6204	56	597
2003	1414	2	7690	70	3284	6396	60	775
2004	1624	2	7910	70	3243	6627	64	1005
2005	1686	2	8141	70	3208	6877	69	1303
2006	1821	2	8383	70	3178	7012	74	1690
2007	1816	2	8638	70	3153	7118	79	2192
2008	1624	2	8906	70	3132	7189	85	2843
2009	1117	2	9188	70	3115	7260	91	3688
2010	189	2	9484	70	3102	7341	98	4783
2011	1182	2	9795	70	3092	7418	102	4783
2012	2191	2	10122	70	3085	7500	107	4783
2013	3226	2	10466	70	3080	7581	112	4783
2014	4275	2	10827	70	3079	7669	117	4783
2015	5351	2	11207	70	3079	7756	122	4783
2016	6454	2	11606	70	3082	7842	128	4783
2017	7583	2	12025	70	3086	7928	134	4783
2018	8738	2	12466	70	3093	8016	140	4783
2019	9918	2	12929	70	3101	8104	146	4783
2020	11102	2	13416	70	3125	8194	153	4783

Tablo 79'un Devamı

YILLAR	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİTKİ ART. (Bin Ton)	MERKEZİ ISITMA (Bin TEP)	ARA TOPLAM (Bin TEP)	ELEKTRİK (GWh)	TOPLAM (Bin TEP)
2000	18374	6308	48	18705	45570	22624
2001	18374	6389	58	19312	49430	23563
2002	18374	6471	69	19930	53617	24541
2003	18374	6552	84	20558	58159	25560
2004	18374	6634	101	21196	63086	26621
2005	18374	6717	121	21841	68430	27726
2006	18374	6804	137	22521	73222	28818
2007	18374	6891	155	23214	78349	29953
2008	18374	6979	175	23922	83836	31132
2009	18374	7067	198	24643	89706	32358
2010	18374	7156	224	25377	95988	33632
2011	18374	7251	240	26182	100836	34854
2012	18374	7347	257	27010	105930	36120
2013	18374	7443	275	27861	111280	37432
2014	18374	7540	295	28738	116901	38791
2015	18374	7637	316	29639	122806	40200
2016	18374	7734	338	30566	129009	41660
2017	18374	7831	362	31518	135525	43174
2018	18374	7929	388	32498	142370	44742
2019	18374	8027	415	33505	149562	46367
2020	18374	8125	415	34539	157116	48051

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 80: Tarım Sektörü Enerji Talebi

YILLAR	PETROL (Bin Ton)	ELEKTRİK (GWh)	TOPLAM (Bin Tep)
2000	2985	2077	3268
2001	3143	2164	3439
2002	3310	2254	3620
2003	3486	2349	3810
2004	3671	2447	4010
2005	3865	2549	4220
2006	4071	2828	4456
2007	4286	3136	4706
2008	4512	3478	4969
2009	4749	3858	5247
2010	4998	4279	5541
2011	5206	4471	5773
2012	5423	4672	6015
2013	5649	4882	6267
2014	5885	5102	6530
2015	6130	5331	6803
2016	6386	5570	7088
2017	6652	5821	7385
2018	6929	6082	7695
2019	7218	6355	8017
2020	7519	6641	8353

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 81: Ulaştırma Sektörü Enerji Talebi

YILLA R	PETROL ÜRÜNLERİ						ELEK- TRİK (GWh)	DOĞAL - GAZ (Milyon M ³)	TOPLA M ENERJİ (Bin Tep)
	FUE L ÖİL	BENZİ N	MOTORİ N	JET YAKIT I	TOPLA M (Bin Ton)	TOPLA M (Bin Tep)			
2000	155	5219	10163	1174	16711	17502	1145	5	17605
2001	157	5491	10388	1236	17271	18093	1267	5	18207
2002	159	5777	10613	1300	17849	18703	1403	6	18829
2003	161	6078	10839	1369	18446	19333	1553	6	19472
2004	163	6394	11064	1441	19062	19984	1719	7	20138
2005	165	6727	11289	1516	19698	20656	1903	7	20826
2006	167	7077	11802	1596	20643	21648	2079	8	21834
2007	169	7446	12337	1680	21632	22688	2271	9	22891
2008	171	7834	12896	1768	22669	23777	2481	10	23999
2009	173	8242	13479	1861	23755	24918	2710	11	25161
2010	175	8671	14088	1959	24893	26113	2961	12	26379
2011	177	9122	14571	2062	25932	27208	3195	13	27494
2012	179	9598	15068	2171	27015	28348	3447	14	28657
2013	181	10097	15579	2285	28142	29535	3719	15	29869
2014	183	10623	16105	2405	29316	30772	4013	16	31132
2015	185	11176	16647	2531	30539	32061	4330	16	32448
2016	187	11759	17203	2664	31813	33404	4672	16	33820
2017	189	12371	17775	2604	33140	34802	5041	16	35250
2018	191	13015	18363	2952	34521	36259	5439	16	36741
2019	193	13693	18966	3107	35959	37775	5869	16	38295
2020	195	14406	19585	3270	37456	39355	6332	16	39914

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

Tablo 82: Üretim ve Talep Tahminleri Sonucu Enerji Kaynaklarımızın Nihai Rezerv Durumları

KAYNAKLAR	MEVCUT REZERV (M,R) İSPATLA- NAN	GÖRÜNEN REZERV (G,R) ÜRETİLEBİLİR	1997'YE KAD. YAP. TOPLAM ÜRETİM	1997 YILI TOPLAM HAZIR REZERV		2020'YE KAD. YAP. TOPLAM ÜRETİM	2020 SONRASI REZERV	
				M.R	G.R		M.R	G.R
TAŞKÖMÜRÜ (Milyon Ton)	1126	428.0	182.0	944.00	339.4	786.6	786.6	88.6
LİNYİT (Milyon Ton)	8075	7339.0	844.0	7231.00	3587.4	4487.6	4487.6	3751.6
PETROL (Milyon Ton)	975	148.0	97.0	878.00	133.8	841.2	841.2	14.2
DOĞALGAZ (Milyar M ³)	17	11.5	2.6	15.60	8.9	8.1	8.1	2.6
HİDROLİK								
ELEKTRİK ÜRETİMİ (TWh)	123.799 Güvenilir	79.7	36.0	87.78	103.1	20.7	20.7	-23.4
KURULU GÜÇ (MW)	35059	35059.0	9933.0	25126.00	27653.0	7406.0	7406.0	7406.0

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye'de Elektrik Enerjisi ve Sorunları Formu, 20 Şubat 1997 ve tarafımızca oluşturulmuştur.

Tablo 82’de mevcut kaynaklarımızın 2020 yılı öncesi ve sonrası rezerv durumları yer almaktadır. Taşkömürü üretilebilir dediğimiz görünür rezervinin 1997 yılına kadar %57’sinin tükendiği görülmektedir. Linyitin ise 2020 yılındaki görünür rezervinin daha uzun yıllar talebi karşılayacak durumda olması enerji sıkıntımızı azda olsa hafifletecektir. Rezervlerini zorlayacak diğer bir kaynakta hidrolik enerjidir. 2020 yılında güvenilir üretimin tükeneceği hatta 23.4 Twh’lık talep fazlası olacağı sanılmaktadır. Ancak mevcut rezervin geriye kalan 7406 MW kurulu güçle bir süre daha enerji talebini karşılayabileceği diğer bir tespitimizdir. Petrolün ise görünür rezervinin bu dönem sonunda tükenme noktasına geleceği, doğalgazın mevcut rezervinin %52’sinin görünür rezervin ise %77.4’ünün tükenerek geriye mevcut rezervin %48’i görünür rezervin ise %22.6’sının talebe cevap vereceği tahmin edilmektedir. Sonuçta, ülkemizde linyit dışında kalan kaynaklarda sorunlar yaşanacağı öngörülmektedir.

Tablo83: Elektrik Enerjisi Talebi

(Gwh)

YILLAR	BRÜT TALEP	NET TALEP	SANAYİ ^(*)	KONUT	ULAŞTIRMA	TARIM	FERT BAŞ. TÜKETİM (KWh/KİŞİ) (Brüt)
1997	105250	84365	47481	34513	663	1708	1639
1998	113750	93571	53089	37863	796	1823	1743
1999	123650	103782	59343	41538	955	1946	1866
2000	134307	115107	66315	45570	1145	2077	1995
2001	146195	125111	72250	49430	1267	2164	2139
2002	158023	135986	78711	53617	1403	2254	2278
2003	170807	147805	85711	58159	1553	2349	2426
2004	184624	160651	93399	63088	1719	2447	2583
2005	199560	174614	101732	68430	1903	2549	2751
2006	215159	188748	110620	73222	2079	2827	2922
2007	231794	204025	120269	78349	2271	3136	3102
2008	249716	220540	130745	83836	2481	3478	3292
2009	269021	238391	142116	89706	2710	3858	3494
2010	289820	257687	154459	95988	2961	4279	3709
2011	308807	274940	166438	100836	3195	4471	3897
2012	329062	293349	179300	125930	3447	4672	4096
2013	350653	312990	193108	111280	3719	4882	4304
2014	373659	333946	207931	116901	4013	5102	4523
2015	398168	356306	223839	122806	4330	5331	1753
2016	424286	380162	240911	129009	4672	5570	4995
2017	452123	405616	259229	135525	5041	5821	5249
2018	481780	432773	278882	142370	5439	6082	5516
2019	513386	461750	299964	149562	5869	6355	5797
2020	547060	492666	322577	157116	6332	6641	6092

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi Enerji İstatistikleri.

“1997–2020 yılları arasında brüt elektrik enerjisi talebinin yıllık ortalama 7.5 kat artışla 1997 yılında 105 milyar kwh’ten 2010 yılında 290 milyar kwh’e, 2020 yılında ise 547 milyar kwh’e ulaşması beklenmektedir. Talebin güvenilir olarak karşılanabilmesi amacıyla, gerek kamu gerekse özel sektörcü Yap – İşlet – Devret, Yap - İşlet modelleri ve otoprodüktör tesisler kurma yoluyla yeni santrallerin kurulması çalışmalarına hız verilmektedir. Yine bu dönemde ilk kez bir nükleer santral kurulması yönünde çalışmalara ağırlık verilmiş olup, 2000’li yılların ortasında devreye alınması beklenmektedir.”¹⁵⁹

2000 yılında net elektrik enerjisi talebinin %57.6’sının sanayi, %39.6’sının konut, %1’i ulaştırma ve %1.8’i tarım sektörü tarafından gerçekleştirilmiştir. 2010 yılında %59.9’unun sanayi, %37.2’sinin konut, %1.1’inin ulaştırma ve %1.7’sinin tarım tarafından talep edileceği beklenmektedir. 2020 yılı hedeflerinde ise net elektrik talebinin %65.5’inin sanayi, %31.9’unun konut, %1.3’ünün ulaştırma ve %1.4’ünün tarım sektörü talebi olacağı tahmin edilmektedir.

Daha önceden belirttiğimiz gibi ülkemizin elektrik enerjisi ihtiyacı, MAED modeli kullanılarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nca belirlenmektedir. Uzun dönem üretim programları ise aynı talep serisinden hareketle T.E.K. Genel Müdürlüğünce WASP – III modeli esas alınarak hazırlanmaktadır.

2010 yılında kurulu gücün yakıt cinslerine göre dağılımının şöyle olacağı tahmin edilmektedir: Linyit + Taşkömürü %18 (11641 MW), Hidrolik + Yenilenebilir %40 (25872), Doğalgaz %29 (18440), İthal kömür %4 (2500 MW), F.Oil + Motorin %6 (4202 MW), Nükleer %3 (2000MW). Toplam 2010 yılı kurulu gücü 64.655 MW, üretim kapasitesi 340.9 milyar kwh tahmin edilmektedir. Aynı yıl kurulu güç talebinin ise 46.219 MW olacağı, elektrik enerjisi talebinin ise 289.8 milyar kwh olacağı tahmin edilmektedir.

Bu tahminlere göre 2010 yılı kurulu gücünün hidrolik + yenilenebilir enerji kaynakları ağırlıklı olacağı ve yine doğalgazın kurulu gücünün de toplam kurulu güç içinde önemli bir paya sahip olacağı görülmektedir.

2020 yılında ise kurulu gücün %32’sinin Doğalgaz (33840 MW), %28’inin Hidrolik + yenilenebilir (30037 MW), %16’sının Linyit + T.Kömürü (17841MW), %9’unun nükleer enerji (10000 MW) %8’inin, ithal kömür (9000MW), %7’sinin ise F.Oil + Motorin (8052 MW) olacağı sanılmaktadır. Buna göre 2020 yılında kurulu

¹⁵⁹ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **96’ Raporu**, s.60.

gücün 108.770 MW, üretim kapasitesinin ise 619.9 milyar kwh olacağı, talebin ise 88.100 MW kurulu gücünde ve 547.1 milyar kwh olacağı beklenmektedir.¹⁶⁰

Petrole dayalı kurulu gücün oranının düşük olmasını, olumlu bir gelişme olarak görüyoruz. Doğalgaza dayalı artışlar ise kendini kısa zamanda göstermiştir. Ayrıca nükleer güce dayalı kurulu gücün payının artması gecikmiş olsa müspet bir gelişme sayılabilir.

Tablo 84’te ayrıca fert başına elektrik enerjisi tüketim değerleri de yer almaktadır. Buna göre dünya için, 1987 yılı elektrik enerjisi fert başına tüketim değeri olan 2085 kwh/kişi miktarına ülkemiz ancak 2000 yılından sonra ulaşmayı hedeflemektedir. Dünyada 2085 kwh’lik enerjiyi 1987 yılında bir kişi tüketirken, ülkemizde bu miktar elektriği aynı yıl üç kişi (698 kwh/kişi) tüketmektedir. Ülkemizdeki kişi başına elektrik enerjisi tüketimi dünya ortalamasının oldukça gerisindedir ve gelecekte de pek değişeceği sanılmamaktadır. Eğer bir ülke, endüstri ve sanayisi ile gelişen teknolojiye ayak uydurabiliyor ise ithal yoluyla yüksek bir tüketim oranını elde etmek mümkündür. Ancak, ülkemizde olduğu gibi, bu şartlar yerine getirilmediği sürece tüketim oranları tabi olmayan yollardan arttırmak mümkün olmayacaktır. Bu durumda Türkiye’nin elektrik tüketiminde bir süre daha dünya ortalamasının gerisinde kalacağı yargısına varabiliriz.

Tablo 85 talep – tahmin çalışmaları esas alınarak yürütülen elektrik talep senaryolarını göstermektedir. Senaryolar, GSYİH ve Kalkınma hızları dikkate alınarak ülkemiz ihtiyaçlarına göre, kısa, orta ve uzun vadeli olarak hazırlanmakta ve gelişmelere göre sürekli olarak düzenlenmektedir.

Bizim bu çalışmada yer verdiğimiz Tablo 84’de yer alan senaryolarda, orta senaryodur.

Sonuç olarak ülkemizin enerji tüketiminin geleceği ve enerji kaynağı rezervlerimizi dikkate alarak, enerji temini hususunda bazı önerilerde bulunulabilir:

Ülkemizin coğrafik konumu, yeni enerjilere eğilimi zorlaştırmaktadır. Dünya 2020 yılında enerji tüketiminin %3’ü yeni enerjilerle sağlanırken, bizdeki oranlarında bu veya civarı bir düzeye çıkarılması için gerekli etüd ve araştırmalara ağırlık verilmesi yerinde olacaktır.

-Dünyada genel tüketim içerisindeki elektriğin payı hızla artmaktadır. Ülkemizde ise elektrik üretimini artırmak için yirmibirinci yüzyılın başından itibaren

¹⁶⁰ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **Türkiye Elektrik Enerjisi ve Sorunları Formu**, s.20-30,31,32,33.

nükleer enerjinin bu sektörde yerini almasında önemli faydalar görülmektedir. Söz konusu enerji, nükleer santral teknolojisindeki deneyimimize yardımcı olurken, diğer yandan da hızlı reaktör (sürgeneratör) uygulamaları için elverişli olan bol miktardaki Toryum rezervlerimizin değerlendirilmesinde katkı da sağlamış olur. Nükleer enerjiden biran önce faydalanma isteklerimizin asıl sebebi kanaatimizce: Nükleer enerji için gerekli olan uranyum madeninden, henüz dünyada mevcutken, tükenmeden yararlanma arzumuzdur.

-Enerji kaynağı bizde potansiyel olarak bulunsun veya bulunmasın, enerjide çok çeşitliliğe gidişimiz kesinlikle ihmal edilmemelidir.¹⁶¹

Ancak diyebiliriz ki ülkemiz enerji kaynakları bakımından fakir bir ülke olsa dahi, jeopolitik konumu nedeniyle avantajlı bir durumdadır. Şöyle ki; Asya'yı Avrupa'ya bağlayan bir köprü konumunda olması nedeniyle, Avrupa ülkelerinin ihtiyaç duyduğu petrol ve gaz ürünlerinin Orta Doğu'dan ithali sırasında gerekli boru hatları, yapılan anlaşmalar sonucunda ülkemizden geçecektir. Bu da ekonomik olarak büyük kazançlar elde edeceğimiz anlamına gelmektedir.

Tablo 84: Türkiye Elektrik Talep Projeksiyonu
(düşük, normal, yüksek büyüme senaryosu)

YILLAR	TARIM			SANAYİ			KONUTLAR			ULAŞTIRMA		
	Düş.	Nor.	Yük.	Düş.	Nor.	Yük.	Düş.	Nor.	Yük.	Düş.	Nor.	Yük.
2003	179	1799	1799	77124	81936	86613	24473	25098	26715	643	643	643
2005	2111	2111	2111	89183	95710	102011	26873	29142	31468	693	693	693
2007	2479	2479	2479	102871	111358	119901	30734	33803	37048	746	746	746
2010	3149	3149	3149	126925	139293	151945	37665	42329	47462	831	831	831

Tablo 84'ün Devamı

YILLAR	DİĞER			TOPLAM NET			TOPLAM BRÜT		
	Düş.	Nor.	Yük.	Düş.	Nor.	Yük.	Düş.	Nor.	Yük.
2003	20984	22420	24092	124021	131894	139860	147118	156457	165908
2005	24269	26447	29077	143129	154103	165360	168836	181297	194542
2007	28079	31272	35286	164909	179658	195450	193101	210373	228864
2010	34971	40401	47608	203561	226003	250995	237252	263407	292534

Normal Büyüme Senaryosu için GSYİH Büyüme Hızı = %5.0

Düşük Büyüme Senaryosu için GSYİH Büyüme Hızı = %6.0

Yüksek Büyüme Senaryosu için GSYİH Büyüme Hızı = %7.0

Kaynak: TÜSİAD, Enerji Sektörüne Geleceğe Bakış, A.g.e.'den tarafımızca oluşturulmuştur.

¹⁶¹ YÜCEL, F. Behçet, Türkiye 5. Enerji Kongresi Teknik Oturum Tebliğleri-1, Ankara – 1990, s.37.

II. TÜRKİYE’DE SEKTÖRLER İTİBARIYLA ENERJİ TALEBİ

Sektörel enerji talebini başlıca, konut, sanayi, ulaştırma, tarım, enerji dışı ve çevrim sektörünün talebi olarak ele almaya çalışacağız. Buna göre aşağıdaki Tablo 85, 86 ,87, 88, 89, 90, 91, 92 sektörel enerji tüketimlerini göstermektedir.

Tablo 85: Sektörel Enerji Tüketimi

(Bin TEP)

YILLA R	KONU T	SANAY İ	ULAŞTIRM A	TARI M	ENERJ İ DIŞI	NİHAİ ENERJİ TÜKETİM İ	ÇEVİRİM SEKTÖR Ü	TOPLAM ENERJİ TÜKETİM İ
1970	8633	4122	3208	510	344	16818	2031	18849
1975	11043	6286	5148	695	517	23689	3693	27381
1980	12773	7955	5230	963	527	27448	4465	31913
1985	14206	9779	6195	1506	812	32498	6669	39167
1990	15002	14543	8723	1956	1031	41256	11377	52633
1991	15552	15181	8304	1976	1203	42216	11699	53915
1992	16328	15454	8545	1994	1450	43771	12526	56297
1993	16514	16333	10419	2450	1743	47459	12387	59846
1994	15890	15263	9907	2480	1349	44889	13786	56675
1995	17311	17173	11066	2541	1386	49477	13703	63180
1996	17630	17884	11778	2684	1643	51619	16416	68035

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 85’de görüleceği gibi 1970 yılında 8633 bin tep enerji talebiyle konut sektörü birinci sırada yer almaktadır. Bunu sanayi sektörü takip etmektedir. Bu durum 1996 yılına kadar devam etmiş, 1996 yılında bu iki sektörü, 16416 ile çevrim sektörü, 11778 ile ulaştırma sektörü takip etmektedir. Tarım sektörü ve enerji dışı talep ise son sıralarda yer almaktadır. Aşağıdaki Tablo 86’da sektörel enerji tüketim payları gösterilmektedir. 1970 yılında konut sektörünün payı %45,8 iken sanayi sektörünün payı %21,9’dur. Bu durum uzun yıllar konut sektörü öncelikli devam etmektedir. Ancak konut sektörünün enerji tüketim payındaki azalmaya karşılık sanayi sektörünün payı artmıştır. 1996 yılına gelindiğinde konut sektörünün tüketimdeki payı %25,9’a düşerken sanayi sektörünün payı %26,3’e yükselmiştir. Ulaştırma sektörünün tüketimdeki payında 1970 – 1996 yılları arasında küçük değişikliklerle birlikte önemli bir değişikliğin olmadığı 1970 yılında %17,0 olan ulaştırma sektörü tüketim payının 1996 yılında %17,3 olduğu görülmektedir. Çevrim sektörünün payında ise söz konusu yıllar arasında artış olduğu ve 1970 yılında %10,8 olan çevrim sektörü payının 1996 yılında %24,1’e ulaştığı görülmektedir. Tarım sektörünün payı 1970’de %2,7 iken 1996’da %3,9’a ulaşmıştır.

Tablo 86: Sektörel Enerji Tüketimi Payları**(%)**

YILLAR	KONUT	SANAYİ	ULAŞTIRMA	TARIM	ENERJİ DİŐİ	NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİ	ÇEVİRİM SEKTÖRÜ	TOPLAM ENERJİ TÜKETİMİ
1970	45,8	21,9	17,0	2,7	1,8	88,2	10,8	100
1975	40,3	23,0	18,8	2,5	1,9	86,5	13,5	100
1980	40,0	24,9	16,4	3,0	1,7	86,0	14,0	100
1985	36,3	25,0	15,8	3,8	2,1	83,0	17,0	100
1990	28,5	27,6	16,6	3,7	2,0	78,4	21,6	100
1991	28,8	28,2	15,4	3,7	2,2	78,3	21,7	100
1992	29,0	27,5	15,2	3,5	2,6	77,8	22,2	100
1993	27,6	27,3	17,4	4,1	2,9	79,3	20,7	100
1994	27,1	26,0	16,9	4,2	2,3	76,5	23,5	100
1995	27,4	27,2	17,5	4,0	2,2	78,3	21,7	100
1996	25,9	26,3	17,3	3,9	2,4	75,9	24,1	100

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 87: Konut Sektörü Enerji Tüketimi**(Orjinal Birimler)**

Yıllar	Taş Kömürü (bin ton)	Linyit (bin ton)	Asfaltit (bin ton)	Kok (bin ton)	Briket (bin ton)	Petrol (bin ton)	Doğalgaz (10 ⁶ m ³)	H.Gazı (10 ⁶ m ³)	Odun (bin ton)	Hayvan ve bitki art. (bin ton)	Güneş (bin ton)	Jeotermal Isı (bin tep)	Elektrik (gwh)
1970	386	2409	36	320	21	1179		131	12816	9253			2502
1975	396	3607	456	148	18	2126		122	14562	10495			4519
1980	191	5581	558	80	30	2237		130	15765	12839			7081
1985	429	9169	509	211	47	2113		113	17368	11039			9576
1990	1275	7247	232	143	43	2851	49	46	17870	8030	13	16	16688
1991	1379	7503	102	159	27	2941	187	43	17970	7918	14	16	19664
1992	1495	7728	171	208	24	3166	372	39	18070	7772	15	30	21152
1993	1451	7091	86	188	10	3306	553	18	18171	7377	18	30	23523
1994	774	6270	0	90	3	3109	808	4	18272	7074	25	47	25579
1995	1233	6407	20	105	3	3688	993	0	18374	6765	32	64	29253
1996	673	6683	33	136	2	3509	1484	0	18374	6666	40	90	32188

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Konut sektörü enerji talebini kaynaklar bazında ele aldığımızda, en çok kullanılan kaynağın odun olduğu, bunu hayvan ve bitki artıkları ve linyitin takip ettiği görülmektedir. Talep edilen elektrik enerjisi ise 1970’de 2502 Gwh, 1980’de 7081 Gwh, 1990’da 16688 Gwh ve 1996’da 32188 Gwh’tir. Bu durum, konutlarda tüketilen elektrik enerjisi miktarında büyük artışlar olduğunu göstermektedir. Bu artışın nedeni, kanaatimizce elektriksiz yörelere elektriğin götürülmesi, konutlarda kullanılan elektrikli cihazların artmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 88: Sanayi Sektörü Enerji Tüketimi**(Orjinal Birimler)**

Yıllar	Taşkömürü (bin ton)	Linyit (bin ton)	Asfaltit (bin ton)	Kok (bin ton)	Petrokok (bin ton)	Petrol (bin ton)	Doğalgaz (10 ⁶ m ³)	Güneş (bin tep)	Elektrik (gwh)
1970	440	2060		1283		1848			4615
1975	701	2793		1379		3163			8559
1980	586	3485		2009		3862	23		12687
1985	969	5498	13	2693		3779	50		19008
1990	1459	8470	53	3104	354	5321	813	8	28062
1991	1865	8797	35	3312	341	5314	1150	13	27056
1992	1630	7382	23	3051	607	5456	1637	17	30015
1993	1507	6870	13	3031	981	5772	2005	20	32589
1994	1651	5024	0	3012	1078	5453	1645	20	32468
1995	1803	5895	46	3096	954	6217	2341	20	34632
1996	1777	5533	0	3394	1318	5983	2619	24	38271

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Sanayi sektöründe ise en çok tüketilen kaynak 1970 yılında linyit olmuştur. Bu kaynağı petrol ve kok takip etmiştir. Ancak 80'li yıllara gelindiğinde petrolün öne geçtiği görülmektedir. Ayrıca 1990'dan sonra doğalgazın da sanayi sektörü enerji talebi içinde önemli bir paya sahip olduğunu söyleyebiliriz. Yine konutlarda olduğu gibi sanayi sektörü elektrik talebinde de büyük artışlar olduğu görülmektedir. Sanayi sektörünün elektrik talebindeki artışın nedeni olarak sanayileşme sürecimizdeki hızlanma ve teknolojiye değişim ve gelişim ileri sürülebilir. Sektörlerin elektrik tüketimleri karşılaştırıldığında yine en çok tüketimin sanayi sektörü tarafından gerçekleştirildiğini söyleyebiliriz.

Tablo 89: Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketimi**(Orjinal Birimler)**

Yılla r	Taşkömür (bin ton)	Linyit (bin ton)	Kok (bin ton)	Briket (bin ton)	Petrol (bin ton)					Doğalgaz (milyon m ³)	Elektrik (gwh)
					Fuel oil	Motorin	Benzin	Jet yakıtı	Toplam		
1970	826	96	2	45	298	1288	888	45	2519		80
1975	647	97	3		398	2237	1707	152	4485		153
1980	243	125	2		184	2842	1634	131	4791		149
1985	177	62	1		162	3901	1505	193	5761		213
1990	13	22			115	5186	2699	292	8292		345
1991	10	20			125	4814	2620	331	7889		395
1992	15	2			150	4662	2947	351	8110		438
1993	14				144	5748	3534	468	9894		478
1994	8				122	5198	3555	522	9397	3	490
1995	4				155	5533	3946	867	10501	1	490
1996	11	2			147	5800	4260	956	11163	3	539

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 90: Tarım Sektörü Enerji Tüketimi (Orjinal Birimler)

YILLAR	PETROL (Bin Ton)				ELEKTRİK (GWH)
	MOTORİN	BENZİN	GAZYAĞI	TOPLAM	
1970	454	9	20	483	36
1975	629	9	18	656	75
1980	897	7		904	160
1985	1409			1409	311
1990	1842			1842	575
1991	1850			1850	712
1992	1855			1855	859
1993	2285			2285	989
1994	2297			2297	1194
1995	2343			2343	1349
1996	2470			2470	1484

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Tablo 91: Enerji Dış Sektörü Enerji Tüketimi

YILLAR	PETROL ÜRÜNLERİ (Bin Ton)	TOPLAM (Bin TEP)
1970	328	344
1975	492	517
1980	502	527
1985	773	812
1990	1074	1031
1991	1253	1203
1992	1510	1450
1993	1816	1743
1994	1405	1349
1995	1444	1386
1996	1712	1644

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri.

Ulaştırma sektörü enerji tüketiminde öncelikli kaynağın petrol ürünleri olduğunu görmekteyiz. Bunun nedenini daha önce de değindiğimiz gibi ulaştırma araçlarının petrol ürünleriyle çalışmasına bağlayabiliriz. En çok petrol tüketimi yine bu sektör tarafından yapılmaktadır. Elektrik tüketimi ise oldukça düşüktür. Elektrik tüketimi bakımından diğer sektörlerin gerisinde yer almaktadır.

Tarım sektöründe ise petrol ürünleri talebi söz konusudur. Elektrik tüketimi ise 1970’de 36 Gwh iken 1980’de 160 Gwh, 1990’da 712 Gwh ve 1996’da 1484 Gwh’a ulaşmıştır. Bu durum Tablo 90’da görülmektedir.

Tarım sektöründe olduğu gibi enerji dışı sektörde de yine sadece petrol ürünleri talebinin olduğunu görmekteyiz (Tablo 91). 1980’de 582 bin ton olan tüketim 1996’da 1712 bin ton olmuştur.

Tablo 92: Enerji Çevrim Tesisleri Enerji Üretimi – Tüketimi ve Kayıplar**(Orjinal Birimler)**

		1970	1975	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
SANTRALLER												
Taşkömürü	Bin Ton	959	1080	765	635	474	782	1339	1298	1441	1246	1476
Linyit	Bin Ton	1130	2463	6032	19835	29884	32293	35318	31917	39701	39815	42441
Afşin-Elbistan	Bin Ton				55712	11399	9620	10378	8036	11683	12614	11820
Diğer	Bin Ton	1120	2463	6032	14123	18485	22673	24940	23881	27818	27201	30621
Fuel Oil	Bin Ton	574	1240	1360	1862	1134	762	1525	1645	1717	1786	1844
Motorin	Bin Ton	82	259	230	37	21	1	14	13	12	85	107
Doğalgaz	106 m ³				18	2556	2868	2603	2530	2927	3602	3791
Hidrolik Üretim	GWh	3033	5904	11348	12045	23148	22683	26568	33951	30586	35541	40475
Jeotermal Üretim	GWh				6	80	81	70	78	79	86	84
Elektrik Üretimi	GWh	8623	15623	23275	34219	57543	60246	67342	73808	78322	86247	94862
İç Tüketim ve Dağıtım Kaybı	GWh	1315	2227	4218	6653	9992	11216	13232	14195	16382	18158	20632
HAVAGAZI FABRİKALARI												
Taşkömürü	Bin Ton	269	224	226	184	96	85	81	37	7		
Fuel Oil	Bin Ton		12	10	12							
Motorin	Bin Ton		2	1	1							
Havagazı Üretimi	106 m ³	131	122	130	113	46	43	39	18	4		
Kok Üretimi	Bin Ton	188	155	152	118	55	42	45	21	3		
KOK FABRİKALARI												
Taşkömürü	Bin Ton	1847	1911	2619	3715	4723	4314	4177	4122	4200	4182	4135
Metalurjik Kok Üretimi	Bin Ton	1386	1394	1937	2711	3158	3329	3204	3078	2980	3131	3211
PETROL RAFİNERİLERİ					0	0						
Kayıp	Bin Ton	207	302	544	503	978	952	804	933	973	758	1324
Petrol	Bin Ton	352	764	865	1015	1182	4448	1217	1409	1496	1096	1492
Elektrik	GWh	75	186	321	600	1150	1456	1521	1658	1670	1670	1675
BİRİKET FABRİKALARI												
Linyit	Bin Ton	77	13	20	31	35	28	30	14	3	2	2
Kok	Bin Ton	7	7	15	16	5	7	6				
Petrol	Bin Ton	7	2	3	5	5	2	2	2			
Briket Üretimi	Bin Ton	67	20	36	47	37	31	25	11	2	2	2
DİĞER İÇ TÜKETİMLER												
Taşkömürü	Bin Ton				80	151	389	104	116	111	80	73
Linyit	Bin Ton				172	233	210	199	194	180	168	4181
Asfaltit	Bin Ton				1	2	2	3	3			1
Briket	Bin Ton	1	2	3			0					
Kok	Bin Ton					60	16	126	10	2		

Kaynak: Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri

Tablo 92, enerji çevrim tesislerinin tükettikleri enerji kaynakları ve üretilen enerji miktarlarını göstermektedir. Tabloda da görüldüğü üzere santrallerde en çok tüketilen kaynak linyittir. Havagazı fabrikalarında 1994 yılından sonra üretim ve tüketim olmamakla birlikte söz konusu yıla kadar en çok taşkömürü kullanılmıştır. Kok fabrikalarında yine taşkömürü temel enerji kaynağıdır. Briket fabrikalarında da yine en çok tüketilen kaynağın linyit olduğu görülmektedir.

III. TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜNE YAPILAN YATIRIMLAR

Enerji yatırımları, günümüze kadar kamu sektörü ağırlıklı olarak yapılmıştır. Büyük sermaye gerektirmesi, uzun dönemli bir yatırıma ihtiyaç göstermesi ve uzun dönemde kâra geçmesi gibi nedenlerle enerji sektöründe özel sektörün payı küçük oranlarda kalmıştır. Bu sektörde, gerek yerli özel sektör, gerekse yabancı iştirakçilerin katılımı için gerekli tedbirler alınmakta ve çeşitli yasal düzenlemeler, teşvikler yapılmaktadır.¹⁶²

“Son dönemlerde sektörde, büyüyen nüfusun ve gelişen ekonominin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yapılması gereken yatırımlarda yetersiz kalmıştır. 1990 yılı sonrası gerçekleştirilen yatırımlar, ihtiyaçlar iki katına çıkmasına rağmen, 1977 – 1987 arası dönemde gerçekleştirilen yatırımların yarısı düzeyine inmiş bulunmaktadır. Özelleştirme çalışmalarında ve özel kesimden beklenen katkıların sağlanamaması, kamu yatırımlarının aşağıya çekilmesi ve mevcut çevre mevzuatı ve uygulamasındaki sorunlar sektörde yatırımların planlı bir şekilde yürütülmesini olumsuz şekilde etkilemiş, yakın dönemde elektrik açığı ihtimali ortaya çıkmıştır.

Sektörde, elektrik arzında yetersizliğe neden olan bir önemli sorun da dağıtım hatlarında ve şebekelerde görülen yüksek orandaki kayıp ve kaçaklardır.

Sektörde kamu ve özel kesim şirketlerinin bir arada faaliyet gösterebileceği bir yapı oluşturulamamıştır. Elektrik sektöründe özel kesim faaliyetleri, 3096 sayılı kanun, 3974 sayılı kanun ve 4046 sayılı kanun olmak üzere üç ayrı yasa ile düzenlenmektedir. 3974 sayılı kanun ile 4046 sayılı kanun arasında özelleştirme uygulamaları açısından uyumsuzluklar bulunmaktadır.

3096 sayılı kanun çerçevesinde görevli dağıtım şirketleriyle yapılan sözleşmelerde yeni yatırımların nasıl ve kim tarafından ele alınacağı açık değildir. Bu

¹⁶² Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e., s.153.

nedenle halen özel şirketlere devredilen bölgelerde dahi yatırımlar kamu tarafından yapılmaya devam olunmaktadır.”¹⁶³

Özellikle son yıllarda yeni santral projelerine gidilmemiş, bu durum elektrik arzında yetersizliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunun yanı sıra bazı kamu enerji yatırım projeleri Yap-İşlet-Devret Modeli kapsamına alınmış ancak bu projelerin başlatılması yolunda henüz bir gelişme sağlanamamıştır.¹⁶⁴

Tablo 93: Enerji Yatırımları

(Cari Fiyatlarla Milyar TL)

Sabit Sermaye Yatırımları				Yıllar İtibariyle En. Sekt. S.S.Y.	Toplam S.S.Y. İçinde En. Payı (%)	Kamu S.S.Y. İçinde En. Sekt. Yat. Miktarı	Kamu S.S.Y. İçinde En. Sekt. Yat. Payı (%)	Özel Sekt. S.S.Y. İçinde En. Yat. Miktarı	Özel Sekt. S.S.Y. İçinde En. Sekt. Payı (%)
Yıllar	Kamu	Özel	Toplam						
1980	462	694	1156	100,57	8,7	98,41	21,3	2,78	0,4
1985	3236	3879	7115	725,73	10,2	715,17	22,0	15,52	0,4
1986	5222	6449	11671	1283,81	11,3	1268,95	24,3	51,59	0,8
1987	7480	11011	18491	1793,63	9,7	1712,92	22,9	77,08	0,6
1988	11451	22286	33738	3373,80	9,7	3080,32	26,9	200,57	0,9
1989	17346	34490	51837	5702,07	10,8	5169,11	29,8	413,88	1,2
1990	27684	62208	89892	6292,44	7,3	6007,43	21,7	497,66	0,8
1991	47585	102571	150156	9009,36	6,1	7994,28	16,8	615,43	0,6
1992	81295	177111	258406	12920,30	5,0	11787,78	14,5	885,56	0,5
1993	143977	381529	525506	18918,22	3,6	17277,24	12,0	2289,17	0,6
1994	192052	760270	952322	26665,02	2,8	22278,03	11,6	3801,35	0,5
1995	330140	1552085	1882225	48937,85	2,6	40607,22	12,3	29489,62	1,8
1996	762067	2981166	3743233	153472,55	4,1	99068,71	13,0	119246,64	4,0
1997	1671929	5687840	7359769	441586,14	6,1	219022,70	13,1	386773,12	6,8

Kaynak: DPT, Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950 – 1995), Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950 – 1998) verilerinden yararlanarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Tablo 94: Enerji Yatırımları

(1987 Fiyatlarıyla Milyar TL)

Sabit Sermaye Yatırımları				Enerji Sektörü S.S.Y	Kamu S.S.Y. İçinde Ener. Sekt. Yat. Mik	Özel Sekt. S.S.Y. İçinde Ener. Sekt. Yat. Mik.
Yıllar	Kamu	Özel	Toplam			
1980	4434	6660	11094	966,16	944,43	26,68
1985	5858	7022	12880	1313,78	1294,67	28,10
1986	6970	8608	15578	1713,57	1693,74	68,86
1987	7480	11011	18491	1793,63	1712,92	77,08
1988	6747	13130	19877	1987,75	1814,84	118,17
1989	5824	11580	17404	1914,47	1735,53	138,96
1990	5896	13249	19145	1340,19	1279,48	105,99
1991	6367	13725	20092	1205,52	1069,70	82,35
1992	6653	14495	21148	1057,44	964,75	72,48
1993	7041	18658	25699	925,17	844,92	111,95
1994	4531	17938	22469	629,15	525,64	89,69
1995	4162	19567	23729	616,97	511,94	371,78
1996	5397	21114	26511	1086,95	701,64	844,55
1997	6652	22630	29282	1756,91	871,41	1538,83

Kaynak: DPT, Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950 – 1995), Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950 – 1998) verilerinden yararlanarak tarafımızca düzenlenmiştir.

¹⁶³ DPT, **Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996–2000)**, s.137.

¹⁶⁴ Ekonomik Forum, “Enerji 97”, **Ekonomik Forum Dergisi**, Sayı: 3, 15 Mart 1997, s.34.

Tablo 93 cari fiyatlarla enerji yatırımlarını göstermektedir. 1980 yılında toplam sabit sermaye yatırımları (S.S.Y.) 1156 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın 462 milyar TL'si kamu, 694 milyar TL'si ise özel sektör tarafından gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl enerji sektörüne yapılan S.S.Y.'na bakıldığında, 100,57 milyar TL yatırım yapıldığı görülmektedir. 1980 yılı enerji yatırımlarının toplam S.S.Y içindeki payı %8.7'dir. 1985 yılına gelindiğinde toplam S.S.Y.'nın 7115 milyar TL olduğunu, enerji yatırımlarının ise 725,73 milyar TL olduğu görülmektedir. Böylece toplam S.S.Y. içindeki enerji sektörünün payı 1985 yılında %10,2 iken 1990'da %7,3'e düşmüştür. Bu düşüş süreklilik göstermiş; 1991'de enerji sektörünün S.S.Y içindeki payı %6.1, 1992'de %5.0, 1993'de %3.6, 1994'de %2.8, 1995'te %2.6, 1996'da %4.1 ve 1997'de %6.1 olmuştur. Kısaca enerji sektörü S.S.Y.'nın toplam S.S.Y. içindeki payında azalmalar olduğu gözlemlenmektedir.

Ayrıca enerji sektörüne yapılan yatırımları, kamu ve özel sektör yatırımları olarak incelediğimizde şu durum ortaya çıkmaktadır: Kamu S.S.Y. 1980 yılında 462 milyar TL iken bunun 98,41 milyar TL'lik kısmı enerji sektörüne yapılmıştır. Bir başka ifadeyle 1980 yılında kamu S.S.Y. içinde enerji sektörünün payı %21,3 olmuştur. 1980 yılında özel sektör S.S.Y. ise 694 milyar TL iken sadece 2,78 milyar TL'si enerji sektörüne yapılan yatırımlardır. 1980 yılında özel sektör S.S.Y. içinde enerji sektörünün payı %0,4 olmuştur.

1985 yılında ise kamu kesimi S.S.Y. 3236 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın 725,17 milyar TL'si enerji yatırımlarıdır. Bu da kamu kesimi S.S.Y içinde enerji yatırımlarının %22'lik bir paya sahip olduğunu göstermektedir. 1980 – 1985 yılları arasında, kamu S.S.Y içinde enerji sektörü yatırımlarının payında önemli bir değişiklik olmamıştır. 1985 yılından sonra bu payda artışların olduğu gözlemlenmektedir ve enerji sektörü S.S.Y.'nın toplam kamu S.S.Y. içindeki payı 1988'de %26,9, 1989'da ise %29,8 olarak gerçekleşmiştir. Özel sektör S.S.Y. ise 1985 yılında 3879 milyar TL'dir. Enerji yatırımlarının miktarı ise 15,52 milyar TL'dir. Kamu'da olduğu gibi özel sektörde de 1980–1985 yılları arasında S.S.Y. içinde enerji sektörünün payında önemli bir değişiklik olmamıştır. 1985 yılından sonra özel sektör S.S.Y. içinde enerji sektörünün payında artışların olduğu görülmektedir. Ancak toplam özel kesim S.S.Y. içinde enerji sektörünün payı oldukça düşük seviyelerde olmasından dolayı enerji sektörü yatırımlarının belirleyicisinin kamu kesimi olduğunu söyleyebiliriz.

1990'da kamu kesimi S.S.Y. 27684 milyar TL, kamunun enerji sektörüne yaptığı yatırım miktarı 6007,43 milyar TL'dir. Kamu S.S.Y. içinde enerji sektörünün payı ise %21,7 olmuştur. Bu yıldan itibaren de kamu enerji yatırımlarında azalmalar başlamıştır. 1991'de kamu S.S.Y. içinde enerji sektörünün payı %16,8, 1992'de %14,5, 1993'de %12,0, 1994'de %11,6, 1995'de %12,3, 1996'da %13 ve 1997'de ise %13,1 olmuştur. Kamu enerji sektörü yatırım oranlarındaki düşüşe karşılık, özel sektör enerji yatırımlarının oranlarında artış başlamıştır.

Tablo 93'de de görüleceği üzere enerji yatırımları günümüze kadar hep kamu ağırlıklı olmuş, özel sektör yatırımları içinde enerji sektörünün payı düşük oranlarda kalmıştır. Son 2-3 yılda özel sektör enerji yatırımlarında bir artış olmuşsa da bu artışa rağmen enerji yatırımları özel kesim toplam S.S.Y. içinde payı nispi olarak düşüktür.

Tablo 94 ise 1987 fiyatlarıyla enerji yatırımlarının miktarlarını göstermektedir. Kamu enerji yatırım miktarları 1988'e kadar bir yükselme eğilimi gösterirken bu yıldan sonra düşüşe geçmiştir. 1990'da 1279,48 milyar TL, 1991'de 1069,70 milyar TL, 1992'de 964,75 milyar TL olmuştur. 1992 yılından sonraki kamu enerji yatırımlarının miktarı 1980'deki seviyesinin bile altında olmuş, 1993'de 844,92 milyar TL, 1994'de 525,64 milyar TL, 1995'de 511,94 milyar TL, 1996'da 701,64 milyar TL ve 1997 yılında 871,41 milyar TL olarak gerçekleşmiştir.

Kamunun enerji sektörü yatırımlarındaki azalmaya karşılık özel sektör enerji yatırımlarında ise bir artış söz konusudur. 1980 yılında 26,68 milyar TL olan özel sektör enerji yatırımları 1985'de 28,10 milyar TL olmuştur. 1990 yılına özel sektör enerji yatırımları 105,99 milyar TL'ye ulaşmıştır. 1995'de 371,78 milyar TL olan özel sektör enerji yatırımları 1997 yılında 1538,83 milyar TL'ye ulaşmıştır.

IV. TÜRKİYE'DE ENERJİNİN OPTİMAL KULLANIMI VE ENERJİ TASARRUFU

Daha önce de değindiğimiz gibi ülkemiz enerji ihtiyacının büyük bir kısmı dış kaynaklardan sağlanmaktadır. Ekonomimizdeki gelişmeye paralel olarak enerji talebinin artması, daha çok enerji ithalatını gerektirmekte, bu da döviz olarak ödenen enerji faturasının gün geçtikçe daha da artmasına neden olmaktadır.¹⁶⁵

¹⁶⁵ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu, **Sanayide Enerji Tasarrufu**, Yayın No: 41, DSİ Basım ve Foto-Film İşletme Müdürlüğü, s.1.

Bu durum enerjinin optimal kullanımı (verimlilik) ve enerji tasarrufu konularını gündeme getirmektedir. Verimlilik, daha fazla enerji ile yapılan işi, daha az enerji ile yapma olayı olarak ifade edilebilir. Bir başka tanımlamada fiziksel ve kullanımına göre boyut kazandırmaktadır: “- Fiziksel olarak enerji girdisinin elde edilen kullanılabilir enerji hasılasına oranı,

-Kullanım açısından ise enerji girdisinin, üretilen hizmet hacmine oranı olarak tanımlanmaktadır.”¹⁶⁶

Enerjide verimliliği artıracak hususlardan bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür: İletim ve dağıtım kayıplarının en aza indirilmesi, özellikle kömür sevkiyatlarında büyük oranlara varan kayıpların planlı ikmallerle düşürülmesi, kayıp ısının değerlendirilmesi, elektrik ve ısının bir arada üretilmesi, petrol ve sıvı yakıtların taşınmasında boru hatlarına yer verilmesi, binalarda ısı derecelerinin düşürülmesi, yan ürün ve atıkların değerlendirilmesidir.¹⁶⁷

Enerji tasarrufunu ise, verimlilik ilkesinin baz alınarak tüketime sunulan enerjinin, en az kayıpla kontrol altında tutulması şeklinde ifade edebiliriz.

Enerjinin optimal kullanımının ve enerji tasarrufunun dünya çapında önem kazanması 1973 ve 1980 petrol krizleriyle kendini göstermiştir. Daha önce enerjinin sonsuz olduğunu düşünen dünya, bu krizler sonucunda enerji kaynaklarının bir gün tükenebileceğini, böyle olmasa bile kıtlaşabileceğini anlamışlardır. 1980 yılında dünya ekonomileri bu krizlerden olumsuz şekilde etkilenmiş ve ülkeler, ekonomik kalkınma hızlarını koruyarak orta vadede, enerji kullanımını azaltıcı yönde, enerji ekonomilerinde yapısal düzenlemeler yapmaya çalışmışlar ve böylece enerjinin optimal kullanımı ve tasarrufu önem kazanmış, “Enerjinin Yönetimi” hususu ön plana çıkmıştır.

Enerji yönetimi, “mevcut üretim ve yaşam standartları azaltılmadan, enerji ve petrol tasarrufu için yapılan organize ve belli bir strüktüre sahip çabaların tümüne ‘enerji yönetimi’ denir.”¹⁶⁸ Söz konusu yönetimin özellikle sanayi sektöründe sağlıklı uygulanması aşamasında, önemli oranlarda enerji tasarrufuna etken olacağı söylenebilir. Sonuçta “enerji tasarrufu, enerji talebinin, kayıpların asgari seviyeye indirilmesi ve enerji tüketiminin daha verimli kullanılmak suretiyle kontrol altına alınması ve düşürülmesi olarak tanımlanmaktadır. Hükümetlerce genelde takip edilen tasarruf tedbirleri üç grupta incelenmektedir:

¹⁶⁶ Türkiye 5. Enerji Kongresi, E.T.K.B., “Genel Enerji Planlaması”, Çalışmaların İlk Sonuçları, Ankara – 1990, s.142.

¹⁶⁷ Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e., s142.

¹⁶⁸ BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi**, s.208.

1. Uygulanması hukuki mevzuatla zorunlu kılınmış normlar,
2. Teşvik olanaklarının yaratılması ile ilgili tedbirler,
3. Tasarruf konusunda kamuoyu bilinci yaratılmasına yönelik tedbirler.”¹⁶⁹

Ülkemizde 1962 yılından bu yana, özellikle gün ışığından daha fazla yararlanmaya yönelik önlemler olmak üzere, tasarrufla ilgili çalışmalar sürdürülmektedir. 1963 yılında planlı dönemlere geçilmesiyle birlikte 5 Yıllık Kalkınma Planlarında enerji tasarrufuyla ilgili tedbirler alınmış ancak başarılı olunamamıştır.¹⁷⁰

Elektrik enerjisi sistemlerinde üretim, iletim ve dağıtım aşamalarında, aynı şekilde elektrikle çalışan tüm cihaz ve ekipmanlarda kaçınılması mümkün olmayan ancak azaltılması mümkün olan kayıplar oluşmaktadır. Bu konuda somut hedeflere yönelik teşvik programları ile desteklenmiş ve kamuoyunca benimsenmiş devlet politikasının mevcut olmaması nedeniyle ülkemizde elektrik enerjisinin verimli kullanıldığını söyleyebilmek henüz mümkün değildir. Zira öncelikle üretildiği noktadan, tüketileceği noktaya kadar geliş sırasında gelişmiş ülkeler standardının üzerinde kayıplar oluşmaktadır. Tüketim aşamasında ise kullanılan cihazların bilinçli olarak seçilerek satın alınması ve bilinçli olarak kullanılması henüz yeterince gerçekleştirilememiştir.

Ülkemiz elektrik dağıtım sistemindeki kayıplar yıllar itibariyle sürekli bir artış göstermektedir. Sistemdeki kayıplar 1990 yılında %9 iken 1998 yılında %15.8 olmuştur. 1999 yılında dağıtıma sunulan enerji miktarı, dağıtım kaybı ve sektörel tüketime ait geçici değerler şöyledir¹⁷¹:

Dağıtıma Sunulan	109.7 milyar kWh	%
Kayıp ve Kaçak	18.5 milyar kWh	16.4
Net Tüketilen Enerji	91.2 milyar kWh	100.0
-Mesken	22.6 milyar kWh	24.8
-Ticarethane	8.2 milyar kWh	9.0
-Resmi Daire	3.8 milyar kWh	4.1
-Sanayi	46.0 milyar kWh	50.4
-Aydınlatma	4.3 milyar kWh	4.7
-Diğer	6.3 milyar kWh	7.0

Elektrikli ev aletlerinin üretiminde yapılacak geliştirmelerle ve kullanımın bilinçlendirilmesi evlerde tüketilen elektrik enerjisinde önemli tasarruf imkanı ortaya

¹⁶⁹ DPT, 3. İzmir İktisat Kongresi 4-7 Haziran 1992, **A.g.r.**, s.25.

¹⁷⁰ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.146.

¹⁷¹ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu**, Ankara-2001, s.8-1,5,8,10,2-13.

çıkabilecektir. Elektrikli ev cihazlarına benzer şekilde, aydınlatmada da verimli ampüller kullanarak %80'e varan tasarruf sağlanması mümkündür. Ülkemiz elektrik tüketimi son on yılda ofis makinaları, bilgisayar, printer, fotokopi gibi cihazların yaygınlaşmasından etkilenir hale gelmiştir. Ofis otomasyon makinalarının büyük bir hızla artması bürolarda kullanılan enerji tüketiminde önemli artışlara yol açmaktadır.¹⁷² Bu durum ise yukarıda ifade etmeye çalıştığımız tasarruf tedbirlerinin önemini daha da artırmaktadır.

Türkiye'de tasarruf programları hazırlanırken alınacak tedbirlerin ülkemiz şartlarına uygunluğu dikkate alınarak, planlar kısa, orta – uzun olarak iki kademede hazırlanmaktadır. Gündemde olan sorunları giderilmesi yolunda alınan tedbirler, kısa dönemde hafifletici tedbirler olarak işlem görmektedir.

Gelecekte uygulanacak başarılı politikalarla bunların olumlu sonuçlarının Türkiye dengelerine etkisinin göz önüne alınmasıyla da orta ve uzun dönemli tasarruf programları oluşturulmaktadır. Günümüzde ulusal enerji tasarruf politikalarımızın saptanması ve uygulanması amacıyla başlatılan çalışmalar, bir çok kamu ve özel kuruluş tarafından birlikte yürütülmektedir. İlk olarak enerji kaybı ve israfının olduğu yerlere ciddiyeyle önem verilecektir. Enerji talebinin yetersiz olduğu yerlerde ise miktarlarda artış ilkesi benimsenmiştir. Tabii verimlilik ilkesi her zaman ön plandadır. Bu çerçevede Türkiye enerji tasarruflarının sektörler bazındaki dağılımını gösteren bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 95: Tasarruflu Duyarlık Çalışması Enerji Tasarrufu Değerleri (%)

Yıllar	Tarım	Sanayi			Konutlar		Ulaştırma	Çevrim	
		Yakıt	M.Kok	Elektrik	Ticari	G.Ticari	Karayolları	D.Çelik	İç Tük.
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	5	3	5	3	0	5	0	5
2000	3	10	7	10	8	5	10	2	15
2005	7	18	10	15	13	8	13	4	20
2010	10	25	15	20	16	10	15	6	25

Kaynak: TÜSİAD Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış.

“Tasarruflu Duyarlık Çalışması” sonuçlarına göre enerji tasarrufu değerleri yukarıdaki Tablo 95’de yer almaktadır. Buna göre önümüzdeki yıllarda enerji ve çevre bilincinin oluşması ve reel olarak artacak enerji fiyatlarına tepki olarak enerji üretim ve

¹⁷² DPT, Sekizinci B.Y.K.P., Elektrik Enerjisi Ö.İ.K. Raporu, Ankara-2001, s.8-12.

kullanım teknolojilerinde ve enerji yoğunluklarında* iyileşmeler olacağı, bunun neticesinde çeşitli tüketici gruplarınca; tasarruf amacıyla herhangi bir yatırım yapılmaksızın, işletmelerde alınacak tedbirler, konutlarda ve ulaşırmada gelişen teknolojinin gereği sağlanacak verimlilik artışları sonucu, değişen oranlarda tasarrufun gerçekleşmesi beklenmektedir.

Tablo 95'deki değerler incelendiğinde örneğin 2010 yılında tarımda %10, sanayide metalurjik kok kullanımında %15, diğer yakıtlarda %25, elektrikte %20, konutlarda ticari enerji kullanımında %16, ticari olmayan yakıtlarda %10, ulaşırmada %15, çevrim sektöründe ise Demir – Çelik fabrikalarında %6 oranında enerji tasarrufu sağlanması öngörülmüştür. Bu miktarlardaki enerji tasarrufu ile aynı marjinal yararın sağlanacağı kabul edilmiştir. Bu oranlarda sağlanacak olan sektörel enerji tasarruflarıyla iç tüketim %25 oranında aşağı çekilebilecektir.

Üzerinde ciddiyle durulacak bir tasarruf politikasının uygulanmasıyla çok daha büyük oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilecek ve enerji yoğunluklarının %40'a yakın oranlarda aşağıya çekilmesi mümkün olabilecektir.¹⁷³

“Türkiye’de yaratılan birim gelir için tüketilen 1 kg taşkömürü eşdeğerindeki toplam enerjinin, örneğin ekonomisi bize göre daha enerji yoğun olan Federal Almanya’nın 0.8 kg taşkömürü eşdeğerindeki enerji tüketiminin üzerinde olması, tüketim alanında yoğun tasarruf tedbirlerinin özellikle enerjinin %75’ini tüketen sanayide sürdürülmesinin yararlı olacağını göstermektedir.”¹⁷⁴

Ülkemizde elektrik enerjisinin, %56’sı sanayi, %32’si konutlar ve %12’si ise diğer dallarda kullanılmaktadır. Türkiye’nin toplam enerji tasarruf potansiyeli 2,6 milyar dolar olarak hesaplanmış ve bu miktarın büyük bir kısmını elektrik enerjisi tasarrufu oluşturmuştur. Ancak ülkemizde bilinçli olarak ve sorumsuzca yapılan kaçak elektrik kullanımı, elektriğin amaç dışı kullanımını gündeme getirmektedir. Yine, ülkemizdeki bedelsiz aydınlatma ve sokak aydınlatmaları da büyük oranlara ulaşmıştır. Sokak aydınlatmasında dünya ortalaması %2 iken, ülkemizde yaklaşık %6 seviyesindedir. Aydınlatmanın tasarruf sağlayan bir yöntemle yapılması halinde, elektrik sektöründe yapabileceğimiz tasarruf, mevcut kurulu gücümüz çerçevesinde

¹⁷³ TÜSİAD, **Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış**, s.96.

¹⁷⁴ GÜNAY, Kadir, “Türkiye’de Enerji Sorunları Üzerine Bir Deneme”, **Maliye Dergisi**, Sayı:62, Mart – Nisan 1983, s.52.

* Enerji Yoğunluğu, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla başına tüketilen Birincil Enerji Miktarını temsil eden bir göstergedir.

baktığımızda, 150 MW'lık iki termik santralin kurulu gücüne eşittir. Sonuç olarak şunu diyebiliriz; Ülkemiz enerji talebinin her 10 yılda bir iki katına çıktığı düşünülürse, 2010 yılına kadar 40 bin MW'a ihtiyacımız olduğu, 2020 yılına kadar 60 bin MW daha gerektiği düşünülürse, uzun vadede 2000 MW tasarruf sağlanabilecektir.¹⁷⁵

Şu ana kadar insan ağırlıklı tasarruf çalışmaları üzerinde durmaya çalıştık. Bizlerin verim ve tasarruf için elimizden geleni yaptığımızı düşünsek dahi bazen tasarrufun istenilenden farklı olması mümkündür. Burada sorunun sistem veya donatımından kaynaklanması akla ilk gelen ihtimaldir. Dolayısıyla verimlilik ve tasarrufta enerji sistemlerini de, çözüme katmak zorundayız. Yukarıda değindiğimiz gibi elektrik üretiminin yanında ısı, ısı üretiminin yanında ek olarak elektrik üretebilen yüksek verimli, Bileşik Isı Güç Santralleri oldukça ideal sistemlerdir. Diğer yandan aynı amaca yönelik Isı Pompaları ile Akışkan Yataklı Yakma Sistemleri*, verim, tasarruf ve kullanım açısından mükemmel sayılabilecek yeni enerji donanımlarıdır. Saydığımız sistemlerin yüksek maliyetlerde oluşu, ülkemizde uygulama alanı bulmasını engellemiştir. Bunun yanında gelecek için mutlaka düşünülmesi gereken sistemler olduğunu da göz ardı edemeyeceğimiz bir gerçektir.

V. GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA – ENERJİ İLİŞKİSİ

Belirli bir anda, belirli bir ülkede genellikle petrol eşdeğeri ton (tep) cinsinden hesaplanan toplam enerji tüketimi “E” ve para cinsinden ifade edilen G.S.M.H. “Y” arasındaki ilişki ekonomik faaliyette enerjinin rolü hakkında fikir vermektedir. Genel olarak “enerji şiddeti” diye adlandırılan bu “E/Y” oranı, ülkelere ve zamana göre değişkendir. Söz konusu oran ülkelerin gelişmişlik düzeyine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir.¹⁷⁶

Ülkemiz toplam enerji tüketimi Bin TEP olarak 1980 ve 1985 yıllarında 31913 ve 39167 olarak gerçekleşmiştir. 1990-1996 döneminde ise; 52633 Bin TEP, 53915 Bin TEP, 56297 Bin TEP, 59845 Bin TEP, 58675 Bin TEP, 63180 Bin TEP ve 68035 Bin TEP'dir.¹⁷⁷ Bu değerler ve tablo 97 de belirtilen sabit fiyatlarla G.S.M.H. değerleri dikkate alınarak hesaplanan E/Y değerleri şu şekildedir:

¹⁷⁵ MENDİLCİOĞLU, Mustafa, **Türkiye’de Elektrik Enerjisi ve Sorunları Formu**, s.219.

* Akışkan Yataklı Yakma, kömür taneciklerinin sıcak akışkanlaştırılmış kum, kül ve/veya tutucu yatağında yanmasıdır. Yüksek ısı transfer katsayısı, temiz yanma gibi avantajlar sağlar.

¹⁷⁶ YÜCEL, F.Behçet, **Enerji Ekonomisi**, FEBEL Ltd. Şti., Birinci Basım Ankara-1994, s.142.

¹⁷⁷ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi, Enerji İstatistikleri**, s.104.

YILLAR	E/Y
1980	0,63
1985	0,61
1990	0,62
1991	0,64
1992	0,62
1993	0,61
1994	0,64
1995	0,64
1996	0,64

Yukarıdaki hesaplamalar anlaşılacağı üzere 1980 sonrası dönemde sabit fiyatlar cinsinden 1 TL tutarında G.S.M.H. üretebilmek için ortalama 0,63 tep enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Enerji şiddeti (E/Y)nin yüksek ya da düşük olması üzerinde; ülkenin sanayileşme düzeyi ve şekli, kullanılan teknoloji, enerjide verimliliğin artması ya da azalması, G.S.M.H.'nın yapısındaki değişimler vb. faktörler etkili olmaktadır.

Tablo 96: Gayri Safi Milli Hasıla – Enerji İlişkisi (Cari Üretici Fiyatlarıyla Milyar TL)

YILLAR	ENERJİ	G.S.M.H. (Alıcı Fiy.)	ENERJİ- G.S.M.H ORANI (%)
1980	42	5.303	0.79
1985	636	35.350	1.80
1990	7.745	397.178	1.95
1991	13.839	634.393	2.18
1992	28.602	1.103.605	2.59
1993	51.450	1.997.323	2.57
1994	112.181	3.887.903	2.88
1995	192.169	7.854.887	2.45
1996	410.414	14.978.067	2.74
1997	737.669	29.393.262	2.50

Kaynak: DPT, Temel Ekonomik Göstergeler Aralık 1998 s.13'den yararlanarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Tablo 96, 1980–1997 yılları arasında cari fiyatlarla GSMH–Enerji ilişkisini göstermektedir.

1980 yılında GSMH cari fiyatlarla 5303 milyar TL iken enerji 42 milyar TL'dir. Böylece enerjinin GSMH içindeki payı %0.79 gibi çok küçük bir orandır. 1985 yılında GSMH 1980 yılına nazaran yaklaşık 7 kat artış göstererek 35350 milyar TL olmuş enerji ise 15 kat artarak 636 milyar TL olmuştur. Aynı yıl enerjinin GSMH içindeki payı ise %1.80'e yükselmiştir. 1990'da GSMH 397179 milyar TL, enerji 7745 milyar TL'dir. Aynı yıl enerji/GSMH oranı ise 1.95 olarak gerçekleşmiştir. 1995 yılında GSMH 7.854.887 milyar TL, enerji 192.169 milyar TL olmuş, böylece enerji/GSMH oranı da %2.45'e yükselmiştir. 1996 yılında bu oran %2.74, 1997'de ise %2.50 olmuştur. Burada sonuç olarak şunu söyleyebiliriz: GSMH'daki artıştan daha fazla enerji artışı olmuş ve enerjinin GSMH'daki payı da artış göstermiştir.

Tablo 97: Gayri Safi Milli Hasıla – Enerji İlişkisi (1987 Üretici Fiyatlarıyla Milyar TL)

YILLAR	GSMH (Alıcı Fiy.)	ENERJİ	BÜYÜME HIZLARI	
			GSMH (%)	ENERJİ (%)
1980	50.870	882	4,58	7,64
1981	53.317	955	2,99	-6,58
1982	54.963	896	5,04	2,60
1983	57.279	920	6,63	20,27
1984	61.350	1.154	4,12	6,25
1985	63.878	1.231	6,33	12,13
1986	68.315	1.401	8,93	5,46
1987	75.019	1.482	1,43	9,41
1988	76.108	1.636	1,60	12,18
1989	77.347	1.863	8,56	7,90
1990	84.592	2.023	0,34	4,30
1991	84.887	2.114	6,01	10,53
1992	90.323	2.363	7,50	8,16
1993	97.647	2.573	-6,44	3,27
1994	91.733	2.660	7,36	8,77
1995	99.028	2.916	6,64	8,84
1996	106.080	3.199	7,65	4,73
1997	114.874	3.358		

Kaynak: DPT, Temel Ekonomik Göstergeler Aralık 1998 s.13'den yararlanarak tarafımızca düzenlenmiştir.

Tablo 97, 1987 üretici fiyatlarıyla GSMH–Enerji ilişkisini göstermektedir. Tablo incelendiğinde genelde enerji sektörü büyüme hızının GSMH büyüme hızının üstünde gerçekleştiği söylenebilir. Bununla birlikte enerji sektörü büyüme hızında bazı yıllarda dalgalanmaların olduğu görülmektedir. 1981 yılında GSMH büyüme hızı %2.99 iken enerji büyüme hızı %-6.58 olmuştur. Tam tersi bir durum 1994'te gerçekleşmiş GSMH büyüme hızı %-6.44 iken enerji sektörü büyüme hızı %3.27 olarak gerçekleşmiştir. Enerji sektöründe en yüksek büyüme hızının 1984 yılında gerçekleştiği söylenebilir. 1984 yılı enerji büyüme hızı %20.27 olmuştur. Aynı yıl GSMH büyüme hızı %6.63 olmuştur. Bu bağlamda enerji sektörü büyüme hızının G.S.M.H. büyüme hızı ile genelde aynı yönde olduğunu ve enerji sektörü büyüme hızının G.S.M.H. artışını tayin edici bir rol oynadığını söyleyebiliriz.

VI. ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK PROBLEMLERİ

Ülkemiz, genel olarak enerji arzı ile enerji talebini karşılayamadığı için enerji ithal eden bir ülkedir. Son on yıldır enerji aramaları konusunda kayda değer bir gelişmenin olamaması nedeniyle de dışa bağımlılığı giderek artmaktadır. 1995 yılında birincil enerji kaynakları arzı iç talebin sadece %42'sini karşılamıştır. Bu oranın 2000 yılında %44, 2010 yılında ise %38 olması beklenmektedir. Aşağıdaki tablo enerjide dışa bağımlılığımızı ortaya koymaktadır.

Tablo 98: Yıllar İtibariyle Önemli Enerji Kalemleri İthalatımız

Yıllar	Taşkömürü (1000 Ton)		Linyit (1000 Ton)		Ham Petrol (1000 Ton)		Elektrik En. (1000KWh)		Doğalgaz (Milyon M ³)	
	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000\$)
1991	5115	312412	512	20864	17528	2456242	0	0	4105	338052
1992	4027	228968	468	17744	19184	2632090	0	0	4514	305243
1993	5473	279829	632	25110	21740	2550340	500	28	5040	349694
1994	6653	348815	679	27773	21181	2432133	0	0	5048	371645
1995	4340	238568	812	47317	23605	2917173	0	0	5660	522254
1996	794	48279	319	21555	4290	571932	0	0	463	80521

Kaynak: DTM, Enerji ve İhracat.

Tablo 98'i incelediğimizde 1991 yılında enerji üretimimizdeki açığın kapatılması için yaklaşık 5 milyon ton taşkömürü, 18 milyon ton ham petrol, 4 milyar m³ doğalgaz ithalatı yapılmış ve bu miktarlardaki enerji ithali için, 3,1 milyar \$ ödenmiştir. 1993 yılında 22 milyon ton ham petrol, 5 milyar m³ doğalgaz ve 5,5 milyon ton taşkömürü ithalatı yapılmış yine yaklaşık 3 milyar \$ ödenmiştir. 1995 yılında da daha önceki yıllarda olduğu gibi açık yine ithalat yoluyla karşılanmış, 4,3 milyon ton taşkömürü, 812 bin ton linyit, 23,6 milyon ton ham petrol ve 5,6 milyar m³ doğalgaz ithalatı yapılmıştır. Aynı yıl ithalat için ödenen döviz miktarı ise 3,7 milyar \$'dır.

Aşağıda verilen Tablo 99 birincil enerji kaynakları ithalinin düşük, normal ve yüksek büyüme senaryolarına göre gelecekteki miktar ve değerlerini göstermektedir.

Tablo'ya göre 2010 yılında düşük büyüme senaryosunda 6939 BTEP taşkömürü, 36334 BTEP petrol ürünü, 20633 BTEP doğalgaz ve 3262 BTEP nükleer, yüksek büyüme senaryosunda ise 8326 BTEP taşkömürü, 48170 BTEP petrol ürünü, 28756 BTEP doğalgaz ve 4023 BTEP nükleer ithali öngörülmektedir.

Tablo 99: Birincil Enerji İthalinin Miktar ve Değer olarak Gelişimi**(Miktar: BTEP, Değer: Milyon 1990 ABD \$)**

	2000 (miktar BTEP)			2000 (Değer Milyon 1990 ABD \$)			2010					
							Düşük		Normal	Yüksek		
	Düşük	Nor- mal	Yük- sek	Düşük	Nor- mal	Yük- sek	M	D	M	D	M	D
Taşkö- mürü	4899	5604	5366	483	520	551	6939	733	7286	854	8326	976
Petr.Ü- rünü	26758	28553	30377	7269	7269	8256	36334	10821	41872	12500	48170	14412
Doğal- gaz	8564	10292	10995	1370	1274	1464	20633	3954	24428	4685	28756	5522
Nük- leer	0	0	0	0	0	0	3262	67	3663	74	4023	83
Top- lam	41221	44449	46738	9026	9648	10271	67168	15575	77209	18113	89225	20993

Kaynak: TÜSİAD, Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış, s. 98 – 99'daki tablolar kullanılarak tarafımızca oluşturulmuştur. 1990 yılı baz alınmıştır. 1990 yılı birincil enerji ithalatı dört milyar dolardır.

Tablo 99’da da görüldüğü üzere birincil enerji ithalatı için 2010 yılında 17 – 23 milyar dolar döviz miktarının ödenmesi öngörülmektedir. 1995 yılında ithalat için ödenen döviz miktarı 3,7 milyar dolar iken 2010 yılında 17-23 milyar ABD \$’na yükselmesi dışa bağımlılığımızın giderek ne kadar artacağını açıkça göstermektedir.

“Enerji fiyatlarındaki reel artış nedeniyle, ithalat bedeli, ithalatın enerji karşılığının üzerinde hızla artış göstermesidir.”¹⁷⁸

Ayrıca en çok dışa bağımlı olduğumuz kaynağın petrol olduğu ve 2000 yılında petrol ithalatı için ödenen döviz miktarının 7–8, 2010 yılında ise 11–15 milyar dolar olacağı yine aynı tablodan görülmektedir.

Ekonomimizin yüzde 5 ile 7 oranında büyüdüğü gözönüne alındığında, yüzde 7–10 arasında artış gösteren enerji ithalatı için gerekli döviz ihtiyacını karşılayanın hiç de kolay olmayacağı açıkça ortadadır.

Ancak bütün bu olumsuzluklara karşın enerji ithalatımızı bazı ülkelerle karşılaştırdığımızda dışa bağımlılığımızın nispeten düşük olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin 1995 yılında birincil enerji üretiminin talebi karşılama oranı ülkemizde %42 iken, bu oran Portekiz’de %12, İspanya’da %32, İtalya’da %19, Yunanistan’da %38, İngiltere’de ise %97’dir.

1995 yılında daha önce de belirttiğimiz gibi 23,5 milyon ton ham petrol ithal edilmiştir. Bu miktar toplam ithalatımızın %71,4’ünü oluşturmaktadır. Petrol ihtiyacımızı karşılamak için ithal edilen bu petrol, sırasıyla Suudi Arabistan, İran, Libya, Mısır, Cezair, Rusya Federasyonu, Suriye, Irak ve Abudabi olmak üzere dokuz farklı ülkeden alınmıştır. Petrol ithalatında ilk sırayı %39,2’lik payla Suudi Arabistan almaktadır.

Doğalgaz ihtiyacımız ise 1987 yılından beri eski Sovyetler Birliği ülkelerinden yapılan ithalat ile karşılanmaktadır.

Taşkömürü ithalatında ise ilk sırayı Avustralya almaktadır. Bunu Rusya ve Güney Afrika izlemektedir. Linyit ithalatı ise büyük oranda Rusya Federasyonundan yapılmaktadır.

Ülkemizde elektrik enerjisi ithalatı ise 1985 yılından itibaren yapılan santrallerin etkisiyle azalmış ve 1990 yılından itibaren ülkemiz komşu ülkelere elektrik ihraç eden bir ülke konumuna gelmiştir.¹⁷⁹

¹⁷⁸ TÜSİAD, **Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış**, s.98.

¹⁷⁹ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.49.

Aşağıda verilen Tablo 100, yıllar itibariyle önemli enerji kalemleri ihracatımızı göstermektedir.

Tablo 100: Yıllar İtibariyle Önemli Enerji Kalemleri İhracatımız

Yıllar	Taşkömürü (1000 ton)		Linyit (1000 ton)		H. Petrol (1000 ton)		Elek. En.(1000 KWh)	
	Miktar	Değer (1000 \$)	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000\$)	Miktar	Değer (1000 \$)
1991	43	1,674	4,000	92	6	1,151	276,391	9,8030
1992	0	0,000	0,000	0	5	1,169	0,000	0,0000
1993	0,001	0,252	1,000	32	10	1,596	0,000	0,0000
1994	0,028	4,000	4,000	822	0,009	16,000	21,802	1,0900
1995	0,034	7,000	0,167	17	7	1,082	695,800	7,9551
1996 (Ocak-Şubat)	0,000449	4,000	0,000	0	0	0,000	42,431	2,1220

Kaynak: DTM, Enerji ve İhracat, s.49.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi 1991 yılından 43 bin ton ile 1.6 milyon \$'lık taşkömürü ihracatı, 4000 ton linyit, 6 bin ton ham petrol ve 276.391.000 kwh elektrik enerjisi ihracatı olmuştur. Toplam 12,7 milyon dolarlık ihracat yapılmıştır. 1995 yılında ise 80.6 milyon \$'lık bir ihracat söz konusudur.

Sonuç olarak, ülkemizdeki enerji potansiyelinin etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Enerji potansiyelimizin etkin bir şekilde değerlendirilmesi sırasında gelişmiş ülkelerin enerji üretim eğilimlerinin incelenmesi gerekir. Bu yapılırken ülkelerin coğrafi, sosyolojik, siyasi ve iktisadi şartları da göz önüne alınarak bu uygulamaların ülkemizde yapılabilirliği araştırılmalıdır. Enerji potansiyelimizin verimli kullanılması amacıyla getirilen çözüm önerilerinin ekolojik dengeye ve çevreye zarar vermemesi sağlanmalı, günü kurtarma amacıyla geçici tedbirler alınmamalıdır. Dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla alınacak tedbirler ülke menfaatlerine ters düşmeyecek uzun vadeli tedbirler olmalıdır. Bu tedbirlerden bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

- “- Ülkemizdeki mevcut enerji kaynaklarının öncelikli olarak değerlendirilmesi.
- Enerji üretimi planlama çalışmalarında dışa bağımlı enerji kaynaklarının mümkün olduğunca asgariye çekilmesi. Bir başka ifade ile kaçınılmaz olma durumu haricinde – iyimser düşünceler ile – tercih edilmemesi.
- Elektrik üretimindeki kaynak kullanım oranları ile ilgili dünya gerçeklerinin dikkate alınması.
- Bölgesel özellikler ile ilgili kıstasların değerlendirilmesi ve buna göre projeler üretilmesi.
- Yatırım maliyeti yüksek projeler ile kolaylıkla uygulanabilir kısa vadeli çözüm getiren projelerin dengelenerek ülkenin karşı karşıya kalabileceği bir enerji

krizinden uzak tutulması. Kısa vadeli projelerin ileri de tamamen devre dışı kalmayacak şekilde tasarlanması.

- Tüm uygulamaların muhtemel bir teknoloji gelişimine rahatlıkla adapte edilebilir nitelikte olmasının sağlanması.

- Otoprodüktör sisteminin yelpazesinin genişletilmesi.

- Bu konuda proje üreten müteşebbislerin desteklenmesi.”¹⁸⁰

¹⁸⁰ ÇÖLOĞLU, Gökmen – BATTAL, Tezer – HATİPOĞLU, H. Musa, “Enerji Potansiyelimizden Ekonomik Olarak Yararlanma Olanakları”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996, s.200.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AVRUPA BİRLİĞİ'NDE VE TÜRKİYE'DE UYGULANAN ENERJİ POLİTİKALARI

I. Avrupa Birliği'nde Ortak Enerji Politikaları

Avrupa Birliği, Almanya, Belçika, Danimarka, Fransa, Hollanda, İngiltere, İrlanda, Lüksemburg, Yunanistan, İtalya, İspanya, Portekiz,¹⁸¹ İsveç, Finlandiya, Avusturya olmak üzere 15 üye ülkeden oluşmaktadır.

19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında Avrupa'da kömür en önemli enerji kaynağı durumundadır. Kömür üreten ülkeler sanayileşmede ön plana çıkmakta, kömür kaynağı olmayan ülkeler ise zengin kömür kaynakları olan ülkelere kömür ithal etmek zorunda kalmaktaydı. Avrupa Birliği fikrinin doğuşu, savaşın temel maddesi olan kömür ve çelik üzerindeki çıkarların birleştirilmesi yönündeki çabalarla oluşmuştur diyebiliriz. Özellikle II. Dünya Savaşından sonra Avrupa ülkeleri enerji problemlerine ortak bir çözüm bulmanın daha doğru olacağı fikrine varmışlar ve bu yönde çabalarını yoğunlaştırmışlardır. İlk anlaşma aralarında kömür ve çelik konusunda anlaşmazlık bulunan Fransa ve Almanya ile İtalya, Belçika, Hollanda ve Lüksemburg arasında 18 Nisan 1951 tarihli Paris Anlaşması'dır. Bu anlaşma ile Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) kurulmuş ve böylece kömür ve çeliğin iki ülke tarafından müşterek kullanılmasına karar verilmiştir. Bu anlaşmadan sonra Avrupa ülkeleri arasında 1957 tarihinde Roma Anlaşması imzalanmış ve bu anlaşma ile de Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM=AAET) ve Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) kurulmuştur. Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu'nun amacı atom enerjisinin sanayide kullanılması fikridir. Avrupa Topluluğu'nu oluşturan üç temel anlaşmadan ikisinin enerji ile ilgili oluşu Birliğin (Topluluğun) enerji konusuna verdiği önemi açıkça ortaya koymaktadır.¹⁸²

“Avrupa Topluluklarının enerji politikalarına ilişkin hükümleri, üç topluluğu kuran anlaşmalarda ayrı ayrı belirtilmiştir. AKÇT'ni kuran Paris Anlaşmasının 3'üncü maddesi genel amaçları, 57-64'üncü maddeler üretim ve fiyatlar, nükleer enerji konusunda EURATOM Anlaşmasının 40-76 (yatırımlar ve arz) ve 92-100'üncü

¹⁸¹ KARLUK, Rıdvan, **Avrupa Toplulukları ve Türkiye**, Bilim Teknik Yayınevi, Ankara-1990, s.2-9.

¹⁸² SANCAR, Selçuk, **A.g.e.**, s.22.

(nükleer ortak pazar) maddeleri enerji politikalarını belirlemiştir. AET’nu kuran Roma Anlaşması’nın 103 ve 235’inci maddelerinde de konu düzenlenmiştir.”¹⁸³

Her ne kadar Birliğin kurulmasında enerji sorunu büyük rol oynamışsa da, birliğin enerji politikasının geçmişini anlaşmalara kadar götürmek pek doğru olmaz. Gerçek anlamda Birlik enerji politikasının oluşması, 1974 dünya petrol krizinin ortaya çıkmasıyla gerçekleşmiştir. Bu tarihten önce yapılan düzenlemeler politika olmaktan çok, enerji sorununa kısmi çözüm getiren belli bir dönemdeki karar ve uygulamalardır. Bu karar ve uygulamaların politika niteliğini kazanması temel yaklaşımların devamlılığı ile mümkündür.

Birliğin, ortak bir enerji politikasına sahip olma konusundaki ilk adımı, 17 Eylül 1974 tarihli Konsey kararı iledir.¹⁸⁴

“Ortak bir enerji politikası oluşturulması yönünde ileri sürülen nedenlerin en önemlilerinden biri; böyle bir politikanın olmamasının üye ülkeler arasındaki rekabet koşullarını olumsuz yönde etkilediği görüşüdür. Bu görüşe göre, Topluluk üyelerinin ulusal enerji politikaları önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar ulusal piyasalarda enerji fiyatını etkilemektedir. Enerjinin bazı malların üretim maliyetlerinde önemli bir paya sahip olması sonucu benzer ürün fiyatları her üye ülkede farklı olarak belirlenmektedir. Örneğin, çelik üretiminde, enerji direkt ve dolaylı olarak toplam üretim değerinin %26’sını oluşturmaktadır. Böylece aynı ürünü daha ucuza üreten ülkeler uluslararası piyasada rekabet güçlerini arttırmış olmaktadır.”¹⁸⁵

17 Eylül 1974 tarihli Konsey Kararı ile “Topluluk Enerji Politikası 1985 Yılı Hedefleri” açıklanmıştır. Takip eden dönemde, 9 Haziran 1985 tarihli Konsey Kararıyla 1990 ve 16 Eylül 1986 tarihli Konsey Kararıyla ise 1995 yılı Topluluk Enerji Politikası hedefleri ortaya konulmuştur. Komisyon halihazırda 2010 yılı hedeflerini belirleme çalışmalarını sürdürmektedir.¹⁸⁶

Çalışmamızın bu kısmında, Birliğin enerji politikasının daha net bir şekilde ortaya konulması ve enerji konusuna bakış açısının anlaşılması için, Birliğin enerji politikasının oluşmasında ve belirginleşmesinde önem taşıyan hususların, anlaşmaların ve Konsey Kararlarının belirtilmesi yararlı olacaktır. Bu nedenden dolayı aşağıda Birliğin oluşmasında önemli rol oynayan anlaşmalar ve alınan kararlara yer verilmiştir.

¹⁸³ KARLUK, Rıdvan, **Avrupa Toplulukları ve Türkiye**, s.165.

¹⁸⁴ KARLUK, Rıdvan, **Avrupa Toplulukları ve Türkiye**, s.166.

¹⁸⁵ BİLGİNOĞLU, M.Ali, “AET’nin Ortak Enerji Politikası”, **Erciyes Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Kasım-1984, s.45-46.

¹⁸⁶ SANCAR, Selçuk, **A.g.e.**, s.24.

1. Avrupa Kömür Çelik Topluluğunu Kuran Anlaşma

Avrupa Kömür Çelik Topluluğu (AKÇT)'nu kuran 18 Nisan 1951 tarihli Paris Anlaşması, Paris'te Fransa, Almanya, Belçika, Lüksemburg, İtalya ve Hollanda arasında 50 yıl geçerli olmak üzere imzalanmıştır. Anlaşma, sözkonusu altı ülkenin demir-çelik ürünlerinde bir Ortak Pazar oluşturmalarını amaçlamaktadır. Böylece üye ülkeler arasında demir-çelik ürünleri ticaretine konan kısıtlamalar tamamıyla kaldırılmış ve Topluluk dışı ülkelere ortak gümrük tarifesi uygulanmaya başlanmıştır.¹⁸⁷

AKÇT Anlaşması, Topluluğun enerji politikasının unsurlarını içermesi yönünden fazla bir önem taşımamakla birlikte, Birliğin kurulması bakımından ve Birlik enerji politikasının oluşması yönünden atılan ilk adımdır.

AKÇT'nin kurucu anlaşmasının 1 ve 2. maddelerinde Topluluğun ortak çıkarlara yönelik olarak üyeler arasında işbirliğini öngördüğü vurgulanmaktadır.¹⁸⁸

Madde: 1

“İş bu Anlaşma ile Yüksek Akit Taraflar kendi aralarında ortak bir pazara, ortak hedeflere ve ortak kurumlara dayalı bir Avrupa Kömür Çelik Topluluğu kurarlar.”

Madde: 2

“Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu'nun görevi, üye devletlerin genel ekonomik durumları ile uyum içinde ve 4. madde de belirtilen şartlar çerçevesinde ortak bir pazarın kurulması ile, üye devletlerde, ekonomik genişlemeye, istihdam ve yaşam standardının yükselmesine katkıda bulunmaktadır.

Topluluk istihdam sürekliliğini koruyarak ve üye devletlerin ekonomilerinde önemli ve sürekli bozulmalara meydan vermekten kaçınarak, üretimin mümkün olan en yüksek verimlilik seviyesinde en rasyonel dağılımını bizzat temin edecek şartları, aşamalı olarak gerçekleştirmekle yükümlüdür.”

2. Avrupa Atom Enerjisi Topluluğunu Kuran Anlaşma

Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (EURATOM, veya AAET)'nu kuran anlaşma, Avrupa Ekonomik Topluluğu'nu kuran anlaşma ile birlikte 25 Mart 1957 tarihinde

¹⁸⁷ KARLUK, Rıdvan, *Avrupa Toplulukları ve Türkiye*, s.2.

¹⁸⁸ DPT, *Avrupa Topluluklarını Kuran Temel Anlaşmalar*, Devlet Planlama Teşkilatı, 1993, Cilt: 1, s.1.

Roma’da, AKÇT’nu kuran ülkeler arasında imzalanmıştır. 1 Ocak 1958 tarihinde yürürlüğe giren bu anlaşma ile üye ülkelerin atom enerjisinden yararlanma ve arz güvenliğinin teminat altına alınması amaçlanmaktadır.¹⁸⁹

AAET’nu kuran Roma Anlaşması, atom enerjisi yani nükleer enerji konusundaki temel hususları düzenlemesi bakımından, Birliğin enerji politikasının oluşmasında büyük öneme sahiptir. Birliğin atom enerjisine verdiği önem, anlaşmanın 1. ve 2. maddesinde ifade edilmiştir.¹⁹⁰

Madde: 1

“İş bu Anlaşma ile Yüksek Akit Taraflar kendi aralarında bir Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu (AAET) kurarlar. Topluluğun görevi, nükleer sanayilerin kurulması ve hızlı gelişimi için gerekli şartların hazırlanması suretiyle, üye devletlerde hayat standardının yükseltilmesine ve ilişkilerin geliştirilmesine katkıda bulunmak olacaktır.”

Madde: 2

“Topluluk, görevini yerine getirmek üzere iş bu Anlaşmada görüldüğü biçimde;

- a) Araştırmaları geliştirmek ve teknik bilgilerin yayılmasını temin etmek,
- b) Halkın ve işçilerin sağlığını korumak için tek tip güvenlik standartları oluşturulup uygulanmalarını sağlamak,
- c) Yatırımları kolaylaştırmak ve özellikle teşebbüslerin girişimlerini teşvik ederek, Topluluk içinde nükleer enerjinin gelişmesi için gerekli temel tesislerin yapımını sağlamak,
- d) Maden filizlerinin ve nükleer yakıtların Topluluktaki tüm kullanıcılarına, düzenli ve adil biçimde arzını sağlamak,
- e) Uygun denetimlerle, nükleer maddelerin asıl amaçlarının dışında kullanılmamalarını temin etmek,
- f) Özel fisyon maddeleri ile ilgili olarak kendisine tanınan mülkiyet hakkını kullanmak,
- g) Özel donanım ve malzeme ortak pazarı kurulması, nükleer yatırımlar için sermayenin serbest dolaşımı ve Topluluk içinde uzmanların istihdam serbestisi suretiyle geniş piyasalara açılma ve en iyi teknik vasıtalarla yararlanma imkanı sağlamak; ve
- h) Diğer ülkeler ve uluslararası örgütlerle, nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla, kullanımındaki gelişmeyi teşvik edici bütün ilişkileri kurmakla yükümlüdür”

¹⁸⁹ KARLUK, Rıdvan, *Avrupa Toplulukları ve Türkiye*, s.4-5.

¹⁹⁰ DPT, *Avrupa Topluluklarını Kuran Temel Anlaşmalar*, s.324.

3. 17 Eylül 1974 Tarihli Konsey Kararı (Strateji)

II. Dünya Savaşı sonrasında Avrupa ülkelerinin aralarında yaptıkları işbirliği ve yeniden yapılanma süreci her ne kadar kömüre ve nükleer enerjiye dayanmakta ise de, Orta Doğu'daki petrol kaynaklarının devreye girmesiyle, enerji kaynağı olarak kömür önemini yitirmeye başlamıştır. 1960'lı yılların ekonomik patlamasıyla otomotiv sanayiinin petrol talebinin artması Avrupa'lının gözünü petrole çevirmiştir. Ancak 1974 birinci petrol krizine kadar petrol fiyatlarının nispeten ucuz olması ve kolay temin edilebilmesi gibi nedenlerle Avrupa ülkeleri petrol konusunda ciddi politikalar izleme gereği duymamışlardır. 1974 birinci petrol krizinin, çoğu petrol ithalatçısı ülkelere oluşan Topluluğu etkilemiş olması, Topluluğun bir enerji politikasına sahip olmasının gerekliliğini bir kez daha gündeme getirmiştir.¹⁹¹

“Topluluğun Devlet ve Hükümet Başkanları Ekim 1972’de Paris’te yaptıkları bir toplantıda ‘tatmin edici ekonomik koşullar altında, enerjinin güvenli ve sürekli bir şekilde temini’ maksadıyla enerji politikasının ayrıntılarıyla saptanması gerekliliğini vurgulamışlardır.”¹⁹² Söz konusu bu toplantı sonucunda oluşturulan strateji, 17 Eylül 1974 tarihli Konsey Kararıyla, Topluluk enerji politikasının ilk ve önemli bir belgesi olarak ortaya çıkmıştır. Konsey Kararında yer alan hususlardan bazıları şunlardır:

“Konsey,...

1. Bu belgenin, -Ekim 1972’de, Paris’te Devlet veya Hükümet Başkanları tarafından vurgulandığı şekilde- tatmin edici ekonomik şartlar altında, güvenli ve sürekli arzı teminat altına almak amacına yönelik, bir topluluk enerji politikası oluşturma sürecinin bir parçası olduğunu kabul eder.

2. Dünya enerji piyasasında geçerli olan yeni unsurlara bağlı olarak, bir topluluk enerji politikasına olan acil ihtiyacı –Aralık 1973’de, Kopenhag’da Devlet ve Hükümet başkanları tarafından kabul edildiği şekilde – vurgular.

3. Bir Topluluk enerji politikası oluşturma ve uygulama konusundaki politik arzusunu beyan eder...

6. Aşağıdaki temel ilkeleri kabul eder:

a) Enerji talebi ile ilgili olarak; sosyal ve ekonomik büyüme hedeflerini tehlikeye atmaksızın, enerjinin rasyonel ve ekonomik kullanımına yönelik tedbirler vasıtasıyla iç tüketimin büyüme oranının düşürülmesi;

¹⁹¹ SANCAR, Selçuk, A.g.e., s.23.

¹⁹² SANCAR, Selçuk, A.g.e., s.24.

b) Enerji arzı ile ilgili olarak; aşağıdaki araçlarla mümkün olan en tatmin edici ekonomik şartlar altında, güvenliğin artırılması;

- Nükleer enerji üretiminin geliştirilmesi^(*)

- Topluluk içinde hidrokarbon ve katı yakıt kaynakları, -

Güvenilir, çeşitlendirilmiş dış arz,

- Çeşitli enerji kaynaklarında ihtiyaç duyulan gelişmeyi sağlayacak bir araştırma ve teknoloji geliştirme çabası.

c) Özellikle ilgili ulusal ve topluluk programları tarafından belirlenen talimatlara uyarak, enerjinin hem üretim hem de tüketim aşamalarında çevrenin korunması sorunlarına önem verilmelidir.¹⁹³

Ayrıca söz konusu toplantıda Konsey, 1974'ün sonundan önce 1985 enerji üretim ve tüketim hedeflerini belirlemek üzere toplanma kararı almıştır.

4. 17 Aralık 1974 Tarihli Konsey Kararı

17 Eylül 1974 tarihli Konsey Kararında ifade edildiği gibi, 17 Aralık'ta yapılan toplantı da 1985 Topluluk enerji politikası hedefleri belirlenmiş ve bu hedefler 17 Aralık 1985 tarihli konsey Kararı ile de onaylanmıştır.

17 Aralık 1974'de yapılan toplantıda özetle şu konulara yer verilmiştir: Topluluğun, üçüncü ülkelerden ithal edilen petrole olan bağımlılığının giderek artması ve bu durumun Topluluğun ekonomik ve sosyal dengesini tehlikeye düşüreceği endişesiyle, alternatif kaynaklarla petrole olan bağımlılığın azaltılması.¹⁹⁴

Toplantıda 1985 hedeflerinden bazıları ise şunlardır:

“Paragraf 1

Üye ülkelerdeki mevcut beklentiler temelinde, topluluğun ithal enerjiye bağımlılık düzeyinin 1985'e kadar %50'ye ulaşacağını beyan eder,

Paragraf 2

Topluluğun ithal enerjiye bağımlılığını, 1985'e kadar %50'ye, mümkünse %40'a (1973'de %63) düşürme hedefini onaylar,

Paragraf 3

¹⁹³ Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975, s.1.

* Hollanda ve Danimarka delegasyonları tarafından çekince konulmuştur.

¹⁹⁴ Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975, s.2.

- Komisyonun, daha iddialı bir hedef olan %40 hedefinin ulaşılabilir olduğu görüşünü not eder,

- Topluluk kurumalarının, bu amaçlara ulaşma vasıtalarını sürekli gözlem altında tutmasını talep eder,

Paragraf 4

Eğer bu amaçlara ulaşılacaksa, topluluğun 1985’de arz deseninin aşağıdaki gibi olmasını not eder:

Toplam birincil enerji ihtiyacı (*)%...

1973 tahmini – 1985 ilk tahmini(**) – %50 bağımlılık - %40 bağımlılık

katı yakıtlar; 22.6-10-17-17

petrol; 61.4-64-49-41

doğalgaz; 11.6-15-18-23

hidro-elektrik ve jeotermal enerji; 3-2-3-3

nükleer enerji; 1.4-9-13-16

toplam ihtiyaç; 100-100-100-100”¹⁹⁵

(*) iç tüketim + ihracat + stok

(**) Kaynak: “Toplulukta birincil enerji talep beklentileri (1975-1980-1985)”
yeni üye devletler için Ocak 1974’de yapılan ek tahminler ilave edilmiştir.

17 Aralık 1974 tarihli Konsey Kararında özel hedefler ise, enerji talebi ve enerji arzı olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Enerji talebi konusunda; enerji tüketimi büyüme oranının Ocak 1973’e göre %15’in altında azaltılması, nükleer enerjiye ve elektriğe daha fazla önem verilmesi hedeflenmektedir. Enerji arzında ise, katı yakıtlarda, kömür üretiminin ve ithal imkanlarının artırılması ve linyit, turba üretiminin 30 milyon ton petrol eşdeğerine yükseltilmesi hedeflenmektedir. Doğalgaz üretiminin ve arama çalışmalarının hızlandırılarak , üçüncü ülkelerden yapılan ithalat düzeyinin korunması kararlaştırılmıştır. Nükleer enerjiye dayalı kurulu kapasitenin artırılması, hidro-elektrik ve jeotermal enerji alanlarını geliştirmek suretiyle enerji arzına katkısının sağlanması, eğer ekonomik olarak mümkünse petrol tüketiminin sınırlandırılması ve diğer enerji kaynaklarıyla ikame edilmesi hedeflenmektedir. Diğer enerji kaynaklarında ise, geleneksel enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılması ve uzun vadede yeni enerji kaynaklarıyla ikame edilmesi kararlaştırılmıştır.¹⁹⁶

¹⁹⁵ Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975, s.2.

¹⁹⁶ Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975, s.2.

5. 9 Haziran 1980 Tarihli Konsey Kararı

1985 yılı hedeflerinin belirlenmesinden sonra, 9 Haziran 1980 tarihli Konsey Kararı ile 1990 yılı hedefleri belirlenmiştir. Söz konusu Konsey Kararında, 1985 yılı hedeflerine ilişkin amaçlar korunmuştur. Bu kararın bir önceki karardan en önemli farkı, topluluğa üye ülkelerin ulusal enerji politikalarının, topluluk enerji politikasıyla uyumlaştırılmasının temel amaç olarak kabul edilmesidir.

Bunun sonucu olarak şu kararlar alınmıştır:

“- Topluluğun bütününde, toplam birincil enerji tüketimindeki büyüme oranının, gayri safi yurt içi hasıla büyüme oranına ortalama oranını, 0.7 ve daha aşağı seviyeye indirmek,

- Topluluk içinde petrol tüketimini, toplam birincil enerji tüketiminin yaklaşık %40'ı düzeyine indirmek,

- Katı yakıtlar ve nükleer enerjiyi, elektrik üretimi amaçlı birincil enerji ihtiyacı içinde %70-75 paya sahip kılmak,

- Yenilenebilir enerji kaynaklarını, onların topluluk enerji arzına katkılarını artırmak üzere teşvik etmek,

- Topluluk enerji hedeflerini gerçekleştirme amacına yönelik, bir enerji fiyatlandırma politikası izlemek,...”¹⁹⁷

6. 16 Eylül 1986 Tarihli Konsey Kararı

Söz konusu Konsey Kararı ile 1995 yılı hedefleri belirlenmektedir. Daha önceki kararlardan farklı olarak sayısal ifadelerle fazla yer verilmemiştir. Bu son Konsey Kararı ile Topluluk 5'er yıllık hedef tespit etme geleneğini terk etmiştir.

Yine söz konusu Kararla daha öncekilerde olduğu gibi özellikle petrol ithalatının kısılması, petrol ikame politikasının sürdürülmesi, enerji tasarrufu ve enerjinin etkin kullanımı, katı yakıt tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payının artırılması, yeni bir petrol krizine karşı hazırlıklı olunması, arz güvenliğinin geliştirilmesi ve maliyetlerin düşürülmesi gibi hedefler belirlenmiştir.¹⁹⁸

¹⁹⁷ Official Journal of European Communities, Oj No: C149, 18.6.1980, s.1.

¹⁹⁸ Official Journal of European Communities, Oj No: C241, 25.9.1986, s.1.

16 Eylül 1986 tarihli Konsey Kararı ile AT'nun enerji politikasının orta ve uzun vadeli stratejileri belirlenmiştir.

“Bu enerji politikasının ana hatlarını üç genel tema çerçevesinde toplamak olanaklıdır, bunlar;

-AT ülkelerinin petrol ithalatçısı konumlarından ötürü (İngiltere dışında) enerji açısından dışa bağımlı olmaları ve her iki petrol krizinde de görüldüğü gibi enerji maliyetlerini kontrol edememeleri yüzünden ekonomilerinin sarsılmasını önleyici tedbirler almak;

- Enerji konusunda rekabeti sağlayabilmek ve enerji maliyetlerinin üye ülkeler arasında gösterdiği farklılıkları zamanla azaltmak için enerji sektöründe iç pazarı oluşturmak;

-Enerji kullanımında tasarrufa devam etmek ve enerji kaynaklarını çeşitlendirerek temiz enerjilere yönelmeye çalışmak.”¹⁹⁹

Buraya kadar yapmaya çalıştığımız açıklamalardan ve Konsey Kararlarından, Avrupa Birliği Ortak Enerji Politikası hedeflerinin temeli izah edilmeye çalışılmıştır. Yukardaki Konsey Kararlarından hareketle, “Avrupa Birliği temel enerji politikalarını, rekabet ortamının geliştirilmesi, arz güvenliğinin güçlendirilmesi, çevre politikasıyla entegre bir politika izlenmesi”²⁰⁰ olarak ifade edebiliriz. Yine söz konusu Konsey Kararlarına dayanarak, Birlik enerji politikası ortak hedeflerini, tüketim, üretim, ithalat ve arz yapısına ilişkin hedefler olmak üzere dört kısımdan oluştuğunu söyleyebiliriz. Hedeflere değinmeden önce şunu belirtmek gerekir: Birlik enerji politikasındaki sayısal hedeflerle; üye ülkelerin ulusal enerji politikalarının birbirleriyle ve Birlik enerji politikasıyla uyumunun denetlenmesi ve üçüncü ülkelere karşı, Birliğin enerji arz koşullarını geliştirmek konusundaki kararlılığının gösterilmesi amaçlanmaktadır.

a) Tüketim Hedefi

Ortak hedeflerden tüketim hedefi, Avrupa Birliği ülkelerinin dünyanın en büyük petrol ithalatçısı konumunda olması nedeniyle, ithalatın kısılması, özellikle de ithal kaynaklar içinde petrolün payının azaltılması üzerine kurulmuştur. Aşağıdaki Tablo 101 Avrupa Birliği birincil enerji tüketimini göstermektedir.

¹⁹⁹ GÖNEN, Emre, “Avrupa Topluluğu’nun Enerji Politikasında Elektrik ve Doğalgaz Kullanımına Verilen Yer”, **İktisadi Kalkınma Vakfı Dergisi**, sayı:102, Nisan 1992, s.17.

²⁰⁰ PALA, Cemalettin-ÇAĞLAYAN, İrem-GÖNÜL, Gürbüz, “Türkiye-Avrupa Birliği Entegrasyonunun Enerji Boyutu”, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Konseyi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, s.258.

Tablo 101: Avrupa Topluluğunda Kaynaklar İtibariyle Birincil Enerji Tüketimi

1989 Yılı Brüt Enerji Tüketimi	Milyon TEP	%
Katı Yakıtlar	227,3	20,80
Petrol	485,8	44,40
Doğalgaz	199,8	18,27
Nükleer Enerji	163,3	14,90
Birincil Enerji	14,7	1,33
Diğerleri	2,3	0,20
Toplam	1093,2	100,00

Kaynak: M. Selçuk SANCAR, A.g.e.

Tabloda da görüldüğü gibi bütün çabalara rağmen petrol tüketimi, Birliğin enerji ihtiyacının yaklaşık %45’ini karşılamaktadır.

“Ne var ki, AT, petrolünün büyük bölümünü ithal etmek zorunda olduğu için dışa bağımlılığını 1995 sonuna dek azaltmak hedefini benimsemiş, bu açıdan hem toplam petrol kullanımını toplam enerji gereksiniminin %40’ı düzeyine indirmek, hem de ithal edilen petrolün tüm enerji ihtiyacına oranını üçte bir düzeyinin altında tutmak gibi bir hedef benimsemiştir.”²⁰¹

Enerjide, özellikle de petrolde dışa bağımlılığın çok yüksek olduğu Avrupa Birliği ülkeleri, tüketimi indirgeme gayretlerinin yanı sıra, Birlik içinde kaynak arama ve üretme girişimlerinde bulunarak bağımlılıklarını bir ölçüde azaltma yolundadırlar.²⁰²

Tüketime dair hedeflerden bir diğeri de, elektrik tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payının artırılması ve elektrik üretiminde petrolün payının azaltılarak, nükleer enerji katı yakıtlar, doğalgaz ve hidroelektrik kaynakların payının artırılmasıdır. Ayrıca petrole dayalı elektrik üretimi payının 1995 yılında %15’in altına indirilmesi hedeflenmektedir. Bir diğer husus ise, katı yakıt üretim ve rekabetinin teşvik edilerek, bu kaynakların toplam enerji tüketimi içindeki paylarının artırılması ile ilgilidir.²⁰³

“Avrupa Topluluğu dünya ticaretinden önemli bir pay almakta olup, 1998 yılında dünya hampetrol ticaretindeki payı %25 olmuştur. Dünya hampetrol ticaretinde Avrupa Topluluğu’na üye ülkeler ithalatçı durumdadırlar. 1998 yılında Avrupa Topluluğu’na üye ülkeler 10 milyon varil/gün’lük hampetrol ithalatı gerçekleştirmişlerdir.”²⁰⁴

²⁰¹ GÖNEN, Emre, **A.g.m.**, s.18.

²⁰² PARPUCU, Füsün, “Enerjiye Bağımlılık Azalıyor”, **İstanbul Sanayi Odası Dergisi**, 15 Kasım 1983, Sayı:213, s.33.

²⁰³ SANCAR, M. Selçuk, **A.g.e.**, s.26.

²⁰⁴ DPT, **Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu**, Ankara-2001, s.51.

b) Üretim Hedefi

Birliğin üretim hedefinin temeli ise, arz güvenliğinin temin edilmesi bakımından yerli üretimin artırılmasına dayanır.

1973-82 döneminde katı yakıt üretimi düşmeye başlamış, doğalgaz üretimi ise oldukça yüksek noktaya eriştikten sonra gerilemeye başlamıştır. Petrol ve elektrik üretimine ağırlık verilmiştir. Birlik içinde katı yakıt üretiminin düşürülmesi kabul edilmemektedir. 1985 yılı hedeflerinde kömür üretim düzeyinin korunması, linyit ve turba üretiminin ise artırılması öngörülmüştür. Petrol ve doğalgaz üretiminin, gerek karalarda gerekse denizlerde, aramalarının hızlandırılması, suretiyle artırılması büyük önem taşımaktadır.

Üretim hedefleri yönünden üzerinde önemle durulan bir diğer enerji kaynağı ise nükleer enerjidir. 1986 yılındaki Çernobil reaktör kazasından sonra nükleer enerji programları yavaşlamış ve 1985 hedeflerine ulaşamamıştır. 1995 hedeflerine ulaşılması için ise temkinli davranılmıştır. Birlik, enerji kaynaklarının çeşitlendirilerek sınırlı sayıda enerjiye bağımlı kalmamayı, birlik enerji politikasının bir gereği olarak kabul etmiştir. Bu nedenle bütün risklerine rağmen nükleer enerji birlik için vazgeçilmez bir enerji kaynağı konumuna gelmiştir. Bunun nedenleri ise, nükleer yakıt pazarının rahat bir durumda olması, arz sıkıntısının çekilmemesi, dünya üzerindeki uranyum rezervlerinin yeterli miktarda bulunması ve nükleer yakıt ile elde edilen elektrik enerjisinin kwh başına maliyetinin, geleneksel yakıtlardan daha düşük olmasıdır.

Üretim hedefleri yönünden son olarak üzerinde durulabilecek kaynaklar ise yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklardan özellikle hidroelektrik ve jeotermal enerjinin payının artırılmasına çalışılmaktadır. Bu konudaki araştırma ve geliştirme programlarının artırılması hedeflenmektedir. Özellikle son yıllarda çevre ile ilgili duyarlılığın artması, söz konusu kaynaklara verilen ehemmiyeti artırmıştır.²⁰⁵

c) İthalat Hedefi

Birlik enerji politikasının ithalat ile ilgili hedefleri, kaynak çeşitlendirilmesi, kısıtlı sayıda kaynağa bağımlı kalınmaması amacına yöneliktir. Bu bağlamda petrol

²⁰⁵SANCAR, M. Selçuk, A.g.e., s.27-28.

ithalatının azaltılması, kömür ve doğalgaz ithalatının ise artırılması amaçlanmaktadır. Ne var ki petrol ithalatındaki azalmanın, kömür ve doğalgaz ithalatındaki artıştan daha çok olması hedeflenmektedir.

1973 yılında ithal enerjiye bağımlılık oranı %64 iken 1982’de %45,6’ya indirilmiştir. 1985 hedeflerinde ithal enerjiye bağımlılığın %50-40 seviyelerine indirilmesi hedeflenmiştir. İthalatın azaltılması, büyük ölçüde petrol ithalatının düşürülmesine bağlıdır. Birlik 1973-79 döneminde, petrol ithalatında, 109.0 milyon ton petrol eşdeğeri azalma kaydetmiştir. 1973 yılında 640 milyon ton petrol eşdeğeri olan ithalatın 1985 yılında 540-420 milyon ton olması hedeflenmiştir. 1990 yılı hedefi ise, petrol ithalatının 1978 yılı değeri olan 472 milyon ton petrol eşdeğeri seviyesinde olmasıdır. Daha sonraki yıllarda sayısal hedefler belirtilmemiştir.²⁰⁶

d) Arz Yapısına İlişkin Hedefler

Birlik, arz güvenliğinin sağlanmasına büyük önem vermektedir. Arzı, ithalat, üretim ve stok değişimlerin toplamı olarak tanımlamaktayız. Arz güvenliğinin arzın hem yeterli düzeyde hem de birliğin rekabet gücünü olumsuz yönde etkilemeyecek bir maliyet yapısı içinde sağlanması, Birlik için çok önemli bir husustur. Böylece, daha önce yaşanan petrol krizlerinin olumsuz etkileriyle karşılaşılmayacaktır.

Daha önce Birliğin 17 Aralık 1974 tarihli Konsey Kararında da belirttiğimiz gibi, Birliğin 1985 yılı arz hedefleri ve 1973 yılı arzı şu şekildedir:

1973 yılında katı yakıt arzının birincil enerji arzı içindeki payı yüzde 22.6 olarak gerçekleşmiştir. 1985 yılında bu oranın %10’a düşmesi beklenmektedir. Ancak Birlik 1985 yılındaki katı yakıt arzı payının %17 olmasını hedeflemektedir. Petrol arzının birincil enerji arzındaki payı ise 1973 yılında %61.4 olarak gerçekleşmiş ve 1985 yılında %64’e yükselmesi beklenmektedir. Birliğin bu husustaki hedefi ise %49-41’dir. Aynı şekilde doğalgazın payı 1973’de 11.6 iken politikasız bir ortamda 1985’de %15’e yükselmesi beklenmektedir. Birliğin hedefi ise bu oranın %18-23’e çıkarılmasıdır. Birliğin en yüksek hedefi nükleer enerji konusunda olmuştur. 1973’de 1.4 olan payın 1985’te %13-16 olması öngörülmektedir. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarında ise 1973 değeri olan %3’lük seviyesini koruması hedeflenmiştir.

²⁰⁶ Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975, s.2.

Birlik daha sonraki yıllar için sayısal hedefler tespit etmemiştir. Ancak 1985 hedeflerinde olduğu gibi, toplam birincil enerji arzı içindeki petrolün payının azaltılması, katı yakıtlar, doğalgaz ve nükleer enerjinin payının artırılması ve yenilenebilir enerji kaynakları arzının payının ise korunması amaçlanmaktadır.²⁰⁷

Uygulanan ortak enerji politikası ve belirlenen hedefler sonucunda Birliğin enerji arz ve talebinde 1974'den sonra büyük değişimler olmuştur. "Topluluk'ta toplam birincil enerji tüketimi, 1980'de %4.2 ve 1981'de %3.9'a düşerken, Topluluk içi petrol tüketimi, 1980'de %8.0 ve 1981'de %8.9'a azalmıştır. Petrolün toplam birincil enerji tüketimindeki payı, 1973'de %62.0'den 1979'da %56.0'ya ve 1981'de %51'e düşmüştür... Topluluğun dış enerji kaynaklarına bağımlılık oranı, 1973'te %64.0 iken Topluluk içi doğalgaz üretimindeki sürekli düşüşe ve doğalgaz ithalatında gözlenen artışa rağmen, 1981'de %50.0'nin altına düşmüştür."²⁰⁸

Bütün bu olumlu gelişmelere rağmen, Birlik toplam birincil enerji tüketimi içinde hala petrol en yüksek paya sahiptir. Birliğin kendi sahip olmadığı petrolü ithal etmek zorunda olması ve petrol fiyatlarındaki artışın büyük mali külfetler yüklemesi nedeniyle daha ciddi kararların alınması gerekmektedir.

Bununla birlikte, Topluluk ekonomilerinin enerji zorlamasından yeterli ölçüde kurtulduğu sonucuna varmak yanılgı olur. Enerji sorunu, enerji ithal etmekte olan ülkelerden bir çoğunun dış ticareti üzerinde önemli bir baskı yapmaya devam etmektedir. Açıkça görüldüğü gibi, birçok ülkede olduğu gibi AB'de de enerji faturasının ağırlığı hala küçümsenemeyecek bir boyutta olup, bu ülkelerde ticaret açığının temelini oluşturmaktadır. Böylece, enerji ithalatında gerçekleştirilen azalmaya karşın, petrol fiyatlarındaki artışa bağlı olarak, enerji ithalatı, değer olarak, öyle bir düzeye ulaşmıştır ki, yalnızca belli bir ihraç potansiyeline sahip olan ender ülkeler bu ithal kalemini dengeleyebilmektedirler. Son olarak, Topluluğun bu alanda daha iyi bir performansa ulaşabilmesi için, elde edilen sonuçların yeniden gözden geçirilerek, özellikle de enerji gücü topluluk ortalamasının üstünde olan İngiltere, İtalya, Hollanda ve Belçika gibi ülkeler tarafından belli bir çaba gösterilmesi gerektiğini vurgulamakta yarar vardır.²⁰⁹

²⁰⁷Official Journal of European Communities, Oj No: C153, 9.7.1975, s.2.

²⁰⁸ BİLGİNOĞLU, M. Ali, **A.g.m.**, s.53.

²⁰⁹ PARPUCU, Füsün, **A.g.m.**, s.36.

II. Türkiye’de Enerji Politikası

Ülkemiz enerji kaynakları yönünden zengin bir potansiyele sahip olmasına rağmen, bu kaynakların yeterince değerlendirilemeyişi enerji konusunda sıkıntıların yaşanmasına neden olmaktadır. Çalışmamızın bu kısmında, ülkemizdeki enerji politikalarının temel hedefleri, geçmişte ve günümüzde uygulanan enerji politikaları ve bunların sonuçları üzerinde durulmaya çalışılacaktır. Atatürk döneminde enerji sorununa yaklaşım incelenip, planlı dönem enerji politikaları ve hedefleri belirtildikten sonra AB enerji politikası ile Türkiye enerji politikasının bir mukayesesi yapılmaya çalışılacaktır.

Ülkemiz enerji politikasının temel hedefi; “ülke ihtiyacının amaçlanan ekonomik büyüme, sosyal kalkınma hamlelerini desteklemek ve yönlendirmek üzere zamanında yeterli, güvenilir şekilde, ekonomik koşullarda çevresel etki de göz önüne alınarak sağlanması”dır.²¹⁰

1. Atatürk Döneminde Türkiye’de Enerji Politikaları

Osmanlı İmparatorluğu’nun yıkılması ve ardından yapılan Kurtuluş Savaşları ekonomimizin her alanında olduğu gibi enerji konusunda da sıkıntıların yaşanmasına neden olmuştur. Savaşın bitiminden sonra her alanda köklü değişikliklerin yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Söz konusu değişiklikler enerji sektöründe de kendini göstermiştir.

Atatürk dönemi enerji politikalarını üç başlık altında incelemek mümkündür:

a) 1922 – 1932 Dönemi

Bu yıllar savaşın ve etkilerinin sürdüğü yıllardır. Ancak hükümet imkanları dahilinde enerji sorunları konusunda çareler aramaya çalışmıştır. Özellikle de Zonguldak kömür havzasının gözden kaçmadığı görülmektedir. Savaşın bitiminden sonra Havzadan elde edilen kömür sınırlı düzeyde kalmıştır. Linyit üretimi ise çok önemsiz miktarlardadır. Bu dönemde en çok kullanılan ve bilinen enerji kaynağı ise odun ve tezektir.

Elektrik santrallerinin sayısı sadece üç tanedir. Bunlarda İstanbul, Adapazarı ve Tarsus’ta bulunmaktadır. Yıllık elektrik üretimi 50 milyon kw saat olup, söz konusu

²¹⁰ ÜNVER, Ömer, **A.g.m.**, Türkiye Enerji Sempozyumu, TMMOB, s.26.

santraller de imtiyazlı şirketlerce işletilmektedir. Gazyağı, benzin ve motorin gibi akaryakıtlar yurt dışından ithal edilmektedir. Kaliteli bir taşkömürü olan antrasit, İstanbul’da ve bazı şehirlerde konutlarda kullanılmakta ve yıllık 30-40 bin ton antrasit ithal edilmektedir.

Yani özet olarak savaş sonrası ilk yıllarda enerji konusunda büyük oranda dışa bağımlılık söz konusudur.

1923 yılında ülkemizin ekonomik problemlerinin tartışılması ve çözüm yollarının aranması amacıyla İzmir’de “Türkiye İktisat Kongresi” olarak adlandırılan bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda madencilik konusu adı altında sadece Zonguldak kömür havzası ele alınmıştır.²¹¹ Bu toplantıda alınan kararlar aşağıda verilmiştir:

“Kok ve antrasit dışında maden kömürlerinin yabancıların rekabetine karşı korunması, Zonguldak, Soma ve diğer bütün kömür havzalarındaki ilkel ve acınacak durumun iyileştirilmesi, Zonguldak kömür havzasının jeolojik yapısının tespiti ve haritalarının yapılması, maden ocaklarının hudutlarının ve hukuki durumunun tespiti ve bu işler için uzmanlardan oluşacak bir kurulun oluşturulması.”²¹²

Yukarıda da açıkça görüldüğü gibi, enerji ihtiyacımızın yerli kaynaklarla sağlanması, ancak zorunlu hallerde ithal edilmesi ilkesi benimsenmiştir. Burada dikkati çeken husus kok ve antrasit için ithalat serbestisinin tanınmasıdır. Bunun nedeni ise antrasit’in donanma için gerekli olması, kokun ise başta metalürji sanayi olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılıyor olmasıdır.

Ayrıca bu dönemde siyasal bağımsızlığımızın yanı sıra, ekonomik bağımsızlığımızın da korunması amacıyla, yabancı şirketlerin ülkemizde petrol aramalarına mücade edilmemiş, 1926 yılında “hudutlarımız dahilinde bulunan bircümle arazide petrol arama ve işletme hakkını hükümete veren” 792 Sayılı Petrol Kanunu çıkarılmıştır.²¹³

Sonuç olarak, İzmir İktisat Kongresi’nde alınan kararların enerji sorununa çözüm getiremediği söylenebilir. Bu dönemde ulaşılan başlıca gelişmeleri şu şekilde ifade edebiliriz. 1923 yılında tüvenan taşkömürü üretimi 597 bin ton iken 1930’da 1.595 bin tona yükselmiştir. Petrol ithalatı ise 1923’te 46 bin ton iken 1930’da 93 bin ton olmuştur. Sanayide motor kullanımı sınırlı kalmış 1927’de 62.245 işletmeden

²¹¹ DEMİR, Ahmet, “Atatürk Döneminde Türkiye’de Enerji Politikaları”, **Atatürk Dönemi Ekonomi Politikası ve Türkiye’nin Ekonomik Gelişmesi**, İçinde, Ankara Üni. Siyasal Bil. Fak. Yayınları: 513, s.207,208,209.

²¹² Demir, Ahmet, **A.g.m.**, s.210

²¹³ DEMİR, Ahmet, **A.g.m.**, s.211.

sadece 2.822'si motor kullanmıştır. Aydınlanmada elektrik kullanımı da sınırlı kalmış, 501 belediyeden sadece 94'ü elektrik tesisatına kavuşmuştur.²¹⁴

b) Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı Dönemi

Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı, 1933-1938 yılları arasını kapsayan dönemdir. Bu yıllarda sistemli ve geniş kapsamlı bir enerji politikasının oluşturulduğunu söylemek pek mümkün değildir. Ancak konuya yaklaşım ciddidir. Çünkü bu dönem de enerji sorunu ile uğraşacak bir takım kuruluşların kurulduğunu görmekteyiz. Bu kurumlar, 1935 yılında kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Elektrik İşleri Etüd İdaresi ve Etibank'tır. Bu kamu müesseselerinden MTA ve Elektrik İşleri Etüd İdaresi, ülkemiz yeraltı ve yerüstü kaynaklarının tespiti ve bunlardan yararlanma olanaklarımızın araştırılmasında görevlendirilmiştir. Etibank ise, bilinen kaynakların işletilmesi ve üretimde bulunulması ile görevlendirilmiştir.²¹⁵

Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı döneminde, “sömikok” raporu, “Elektrifikasyon Meselesi ve Enerji Teşkilatı” raporu, “Altın ve Petrol” raporu olmak üzere üç önemli rapor hazırlanmıştır. Bu raporlarda özet olarak ülkemizin ev yakıt ihtiyacının odun yerine, Zonguldak havzasında üretilecek olan kok ve sömikok'tan karşılanması, dağınık şekilde kurulmakta olan küçük elektrik santrallerinin yerine, büyük kapasiteli santrallerin kurulması ve petrol arama işine hız verilerek özellikle memleketimizin petrol bulunma ihtimali yüksek olan bölgelerinde çalışmaların başlatılması kararlaştırılmıştır.

Sonuç olarak bu dönemde de ülkemizin enerji ihtiyacının yerli kaynaklarla karşılanması yoluna gidilmiştir.

c) İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı Dönemi (Atatürk Sonrası Dönem)

İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı ise 1938-1942 yıllarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bu planda yer alan enerjiye dair hususlar ise şunlardır: Ereğli kömür havzası ve Kütahya linyit havzalarının rasyonel bir şekilde işletilerek üretimin artırılması buralarda kurulacak mıntika elektrik santrallerinin sağlayacağı avantajlar ve

²¹⁴ AKBANK, *Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ekonomisi 1923 – 1978*, Akbank Kültür Yayını, Apa Ofset Basımevi, İstanbul – 1980, s.249.

²¹⁵ AKBANK, *A.g.e.*, s.250,251.

petrolün ekonomik ve milli savunmamız açısından önemi belirtilerek ülkemizde petrol rafinerilerinin kurulması ihtiyaç duyulan akaryakıtın maden kömürü ve linyitten suni olarak elde edilmesi öngörülmektedir.²¹⁶ Ancak İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı çeşitli nedenlerden uygulanamamıştır.

1939 yılında başlayan İkinci Dünya Savaşı'nda ülkemiz de olumsuz yönde etkilenmiş ve savaş yıllarında kalkınma yolunda fazla bir ilerleme göstermemiştir. 1941–1945 döneminde petrol ürünleri kıtlığı yaşanmış ve motorlu araçlar çoğu zaman çalışamaz duruma gelmiştir. 1939–1950 döneminde enerji alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bunlardan en önemlisi 1940 yılında MTA tarafından Raman'da petrol bulunmasıdır. Diğer önemli bir gelişme ise ilk defa Zonguldak'ta Çatalağzı'nda bir bölge santralinin kurulmasıdır. Bu santralin özelliği, enterkonnekte sistemin ilk olarak uygulanmış olmasıdır. Enterkonnekte sistem, daha önce kurulan santralleri birbirine bağlayan, yakıttan tasarruf sağlayan ve cereyan dağıtımına süreklilik getiren bir sistemdir. Yine aynı dönemde, ülkemizin petrol ürünleri ihtiyacını karşılamak için 1941 yılında petrol ofisi tesis edilmiştir. İller Bankası bünyesinde de, yerleşim bölgelerinin enerji projelerini hazırlamak ve gerçekleştirmek üzere Enerji Dairesi Reisliği kurulmuştur.

1950–1960 dönemine gelindiğinde ise liberal enerji politikalarının uygulanmaya başladığı görülmektedir. Hidrolik ve termik santrallerin kurulması ve bunların bir iletim sistemi ile bütünleştirilmesi hedeflenmiştir. Petrol, kömür ve linyit üretiminin artırılması yolunda çaba harcanmış, petrolün özel sektör ve yabancı iştirakçiler tarafından üretilmesi teşvik edilmiştir. Aynı şekilde elektrik enerjisi üretiminin özel sektör tarafından üretilmesi de serbest bırakılmıştır. Söz konusu dönemde enerji kaynaklarının araştırılması, işletilmesi ve üretilmesinde görevlendirilmek üzere bazı kamu müesseseleri kurulmuştur. Bunlar, 1954 yılında kurulan Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), T.C. Petrol Dairesi (Petrol İşleri Genel Müdürlüğü), 1956 yılında kurulan Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonu, 1957 yılında kurulan Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ)'dur.²¹⁷

²¹⁶ AKBANK, A.g.e., s.250.

²¹⁷ AKBANK, A.g.e., s.251,252,253.

2. Planlı Dönemde Türkiye’de Enerji Politikaları

a) Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1963 – 1967)

Enerji sektöründe planlı hareketi zorunlu kılan nedenlerden en önemlisi enerji projelerinin hazırlık ve yatırım sürelerinin uzun olması ve finansman ihtiyacının yüksek olmasıdır.²¹⁸ Bu nedenlerle yapılan beş yıllık planlarda enerjiyle ilgili hedefler çok önemlidir.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planında, madencilik sektörünün sorunları ile petrol talebindeki artışın karşılanması için önerilerde bulunulmuştur. Ülkenin elektrik ihtiyacının hidrolik kaynaklardan karşılanması, elektrik santrallerinin en ekonomik şekilde işletilmesi ilkesi benimsenmiştir. Söz konusu planda ayrıca, “Türkiye Elektrik Kurumu”nun zaman kaybedilmeden kurulması istenmektedir.²¹⁹

Bu dönemdeki gelişmeler ise şöyledir: Birincil enerji tüketimi %5.9’luk artış göstermektedir. Dönem sonu 560 kgpe olması hedeflenen kişi başına tüketimin 503 kgpe olduğu görülmektedir. Taşkömüründe istenilen üretim hedeflerine ulaşılmış linyit üretim ve tüketimi %13 artmıştır. Ham petrol talebi ise enerji dengemiz içinde önemini korumuş, 1967 yılında birincil enerji tüketimimiz içinde petrolün payı %34,7 olarak gerçekleşmiştir. Batman Rafinerisine ek olarak 1962’de iki rafineri daha devreye girmiştir. Rafinerilerin devreye girmesiyle petrol ürünleri yerine ham petrol ithal edilmeye başlanmıştır. Elektrik tüketiminde %13’lük bir artış planlanmış ancak gerçekleşme %12 olmuştur.²²⁰

Aşağıdaki Tablo 102, 1967 yılı birincil enerji tüketimini göstermektedir. Tabloda hedefler ve gerçekleşme miktarları verilmiştir. Açıkça da görüleceği üzere gerçekleşme hedeflerin çok altında kalmıştır. Ancak burada dikkati çeken husus, birincil enerji tüketimi içindeki petrolün payıdır. Hedeflenenin altında olmasına rağmen en yüksek paya sahiptir. Hidrolik kaynakların tüketimdeki payının %4,2 olması hedeflenmiş, bu oran %3,6 olarak gerçekleşmiştir. Taşkömüründe, daha önce belirttiğimiz gibi hedeflere ulaşılmıştır.

²¹⁸ TÜSİAD, *Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış*, s.15.

²¹⁹ DEMİR, Ahmet, *A.g.m.*, s.255.

²²⁰ Türkiye 4. Enerji Kongresi, *A.g.e.*, s.65.

Tablo 102: 1967 Yılı Birincil Enerji Tüketimi

Kaynak	Tüketim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay (%)	
	Hedef	Gerçek -leşme		Hedef	Gerçek- leşme
Taşkömürü	3500	2776	79,3	17,4	16,9
Linyit*	2450	1395	5,7	11,6	8,5
Petrol	6300	5718	90,8	25,9	34,7
Hidrolik	700	596	85,1	4,2	3,6
Toplam Ticari Kaynaklar	12950	10485	80,9	59,1	63,7
Odun	4690	3849	82,1	22,3	23,4
Hayvan ve Bitki Artıkları	3780	2129	56,3	18,6	12,9
Toplam Ticari Olmayan Kaynaklar	8470	5978	70,5	40,9	36,3
TOPLAM	21420	16463	76,8	100,0	100,0

* Asfaltit dahil

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi.

1963 yılında, ülkenin enerji kaynaklarının rasyonel kullanımını sağlamak amacıyla “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı” kurulmuştur.

b) İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1968–1972)

Birinci planda sözü edilen “Türkiye Elektrik Kurumu” (TEK), bu plan döneminde 1970’de kurulmuştur.

Ucuz ve kullanım kolaylığı nedeniyle petrol ve doğalgazın dünya enerji tüketimindeki payının artması, ülkemizde de petrol ve doğalgaz aramalarının hızlandırılmasına neden olmuştur. 1967’de 2,7 milyon ton olan petrol üretimimizin yılda %20 artışla, 1972 yılında 6 milyon ton olması hedeflenmiş ancak sadece 3,4 milyon ton üretim gerçekleştirilebilmiştir.²²¹ Tüketim ise hedeflenenin üstünde olmuştur. Aşağıda verilen tabloda da görüleceği gibi, petrol tüketimi hemen hemen birincil enerji tüketimimizin yarısını oluşturmaktadır. Tüketime beklenenin üzerinde gerçekleşmesi, ithalatın da artmasına neden olmuştur.

²²¹ SANCAR, M. Selçuk, **A.g.e.**, s.68.

Tablo 103: 1972 Yılı Birincil Enerji Tüketimi

Kaynak	Tüketim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay (%)	
	Hedef	Gerç.		Hedef	Gerç.
Taşkömürü	4200	2829	67,3	14,1	12,2
Linyit*	3920	2279	58,1	13,1	9,8
Petrol	10990	11139	101,4	36,9	47,8
Hidrolik	1925	801	41,6	6,5	3,4
Diğer	2450			8,7	
Toplam Tic. Kay.	23485	17048	72,6	78,8	73,2
Odun	3500	4051	115,7	11,8	17,4
Hay. Bitki Art.	2800	2197	78,5	9,4	9,4
Top. Tic Olmayan Kay.	6300	6248	99,2	21,2	26,8
TOPLAM	29785	23296	78,2	100,0	100,0

* Asfaltit dahil

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi

Tablo 103’de görüleceği gibi taşkömürü ve linyit tüketiminde istenilen hedeflere ulaşılmamıştır. Petrolde ise istenilenin üzerinde bir tüketim artışı vardır. Petrolün tam tersine hidrolik enerji tüketimi beklenenin çok altında gerçekleşmiştir. Birincil enerji tüketimi içinde petrolün payının %6,5 olması hedeflenmiş ancak %3,4 olmuştur. Ticari olmayan enerji kaynaklarının tüketimindeki payı istenilen düzeyde azaltılmamıştır.

Söz konusu dönemde birincil enerji tüketiminin yıllık artışı %7,2 olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına tüketim ise 1972’de 627 kgpe olmuştur. Elektrikte ise yıllık ortalama üretim artışı %12 olmuştur. Kişi başına elektrik tüketiminin 1972 yılı için 294 kwh/kişi olması hedeflenmiş ancak 257 kwh/kişi olarak gerçekleşmiştir.²²²

c) Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1973–1977)

Bu dönemde enerji konusunda alınan kararlar ve belirlenen ilkeler daha ayrıntılı olarak tespit edilmiştir. Devletçilik görüşü benimsenmiştir. Petrol aramalarına daha önceki dönemlerden daha çok ağırlık verilmesi, petrol konusunda faaliyet gösteren kamu kuruluşlarının bir kuruluştaki birleştirilmesi ve madencilik konusundaki engellerin kaldırılması öngörülmüştür.²²³

Üçüncü Plan dönemindeki, enerji kaynaklarının değişim ve gelişimi şu şekilde olmuştur: Birincil enerji tüketimi yıllık artışı %7,9 olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına birincil enerji tüketiminin 1977 yılı için 858 kgpe olması hedeflenmiş ancak gerçekleşme 825 kgpe olmuştur.²²⁴

²²² Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.66.

²²³ DEMİR, Ahmet, **A.g.m.**, s.255.

²²⁴ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.67.

Petrole olan talebin hızla artması, bununla birlikte petrol fiyatlarındaki artış, ihracat gelirlerimizin %84'ünün petrol ithali için ödenmesini gerekli kılmıştır.²²⁵

Tablo 104: 1977 Yılı Birincil Enerji Tüketimi

Kaynak	Tüketim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay (%)	
	Hedef	Gerç.		Hedef	Gerç.
Taşkömürü	3600	3085	85,7	9,9	8,9
Linyit*	5555	3690	66,4	15,2	10,7
Petrol	17900	18233	101,8	49,0	52,9
Doğalgaz		16			
Hidrolik	2500	2148	85,9	6,8	6,3
Elektrik İthali		42			0,1
Toplam Ticari Kay.	29555	21214	71,8	80,9	78,9
Odun	3710	4497	121,2	10,1	13,1
Hayvan ve Bitki Art.	3290	2741	83,3	9,0	8,0
Toplam Tic. Olmayan Kay.	7000	7238	103,4	19,1	2,1
TOPLAM	3655	34452	94,2	100,0	100,0

* Asfaltit dahil

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi

Tablo 104'te açıkça görüldüğü üzere, taşkömürü ve linyit tüketiminde hedeflenenlerin gerisinde kalınmıştır. Tabloda dikkati çeken husus, doğal gazında birincil enerji kaynakları tüketimi içinde yerini almaya başlamasıdır. Hidrolik enerji tüketiminde istenilen düzeye hemen hemen ulaşılmıştır.

Ayrıca toplam ticari olmayan kaynakların payında azalma olmuş, ticari olmayan kaynakların birincil enerji tüketimindeki payı %21,1 olarak gerçekleşmiştir. Ticari olmayan enerji kaynaklarından odun tüketiminin hedeflenenin çok üstünde olduğu görülmektedir. Petrolün payı ise bir önceki dönem sonunda %43 iken %53'e yükselmiştir.

Üçüncü plan döneminde birincil enerji kaynakları üretimleri ise şöyledir: Ham petrol üretiminde istenilen hedefe ulaşamamış, 1977 yılı için 6 milyon ton üretim hedeflenmiş ancak 1967 yılı üretimi olan 2,7 milyon ton civarında gerçekleşebilmiştir. Taşkömürü üretiminde de hedeflerin gerisinde kalınmıştır. Linyit üretimi 1977'de, 1972'ye göre %75 artış göstermiş ancak toplam üretimdeki payı aynı kalmıştır. Keban santralinin devreye girmesiyle hidrolik üretim kapasitesi 2,7 kat artmıştır. İkinci plan dönemi sonunda %38 olan hidrolik enerji üretim payı 1977'de %42 olmuştur.

Brüt elektrik enerjisi arzı hedeflenenin üzerinde gerçekleşmiş 1977'de 21056 Gwh olmuştur. Birinci plan dönemi sonunda 161 kwh olan kişi başına elektrik tüketimi 1977'de 430 kwh'a ulaşmıştır. 5000 köyün elektrikleştirilmesi hedeflenmiş, dönem

²²⁵ SANCAR, M. Selçuk, **A.g.e.**, s.68.

sonunda 6683 köye elektrik götürülmüştür. Söz konusu dönemde birincil enerji kaynağı ihtiyacımızın yine yarısı dış kaynaklardan sağlanabilmiştir.²²⁶

d) Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1979 –1983)

Bu dönem, birincil enerji kaynakları üretim ve tüketim hedeflerinin çok altında kaldığı bir dönemdir. Üretimde yıllık ortalama %12’lik artış hedeflenmiş, %2,1 artış gerçekleşmiş tüketimde ise %9,4’lük artış hedefine karşılık %2,3’lük bir artış sağlanmıştır. Bu durum linyit ve petrolden kaynaklanmıştır.²²⁷

Dördüncü Plan döneminde, petrol ürünlerinin satış fiyatlarının artması ve sübvansiyonların kaldırılması, petrol tüketiminin hedeflenenin altında gerçekleşmesine neden olmuştur. Yine de toplam enerji tüketimi içinde %45 ile önemli bir paya sahiptir.²²⁸

Kişi başına enerji tüketimi 1977’de 825 kgpe iken 1983’de 824 kgpe olabilmıştır.

Tablo 105: Türkiye’de 1963 – 1981 Dönemi Enerji Arzının Kaynaklar İtibariyle Dağılımı

Milyon Ton Kömür Eşdeğeri Olarak (TET)									
Yıl	Kömür		Petrol		Hidroelektrik (1)		Diğer		Topla
	Milyon ton	%	Milyon ton	%	Milyon ton	%	Milyon ton	%	m
1963	5,0	26,6	4,4	23,4	0,8	4,3	8,6	45,7	18,8
1964	5,7	27,8	5,5	26,8	0,6	3,0	8,7	42,4	20,5
1965	5,8	27,5	5,9	28,0	0,8	3,8	8,6	40,7	21,1
1966	6,2	27,1	7,1	31,0	0,8	3,5	8,8	38,4	22,9
1967	6,0	25,1	8,2	34,3	0,9	3,8	8,8	36,8	23,9
1968	6,2	24,3	9,3	36,5	1,1	4,3	8,9	34,9	25,5
1969	6,6	24,1	10,9	39,8	1,2	4,3	8,7	31,8	27,4
1970	6,5	23,2	11,5	41,1	1,1	3,7	8,9	31,8	28,0
1971	6,8	22,7	13,6	45,5	0,9	3,0	8,6	28,8	29,9
1972	6,8	21,0	15,0	46,3	1,1	2,4	9,5	29,3	32,4
1973	7,2	19,9	18,4	51,0	0,9	2,5	9,6	26,6	36,1
1974	8,2	21,8	18,2	48,4	1,2	3,2	10,0	26,6	37,6
1975	8,3	20,0	20,9	50,5	1,1	5,1	10,1	24,4	41,4
1976	8,8	19,7	22,7	50,8	3,0	6,7	10,2	22,8	44,7

²²⁶ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.68.

²²⁷ Türkiye 4. Enerji Kongresi, **A.g.e.**, s.69.

²²⁸ SANCAR, M. Selçuk, **A.g.e.**, s.68, 69.

197 7	8,9	18, 3	26, 1	53, 7	3, 1	6,4	10, 5	21, 6	48,6
197 8	10, 5	20, 7	26, 4	52, 1	3, 4	6,6	10, 4	20, 6	50,7
198 0	10, 4	21, 7	23, 0	47, 9	3, 7	7,7	10, 9	22, 7	48,0
198 1	10, 5	20, 9	23, 6	46, 9	4, 6	9,1	11, 6	23, 1	50,3
198 2 (2)	11, 3	22, 6	23, 0	46, 0	5, 4	10, 8	10, 3	20, 6	50,0

(1) Elektrik ithalatı dahil

(2) Geçici tahmin

Kaynak: Kadir GÜNAY, “Türkiye’de Enerji Sorunları Üzerine Bir Deneme” Maliye Dergisi, Sayı:62, Mart-Nisan 1983, s.24.

Tablo 106: 1983 Yılı Birincil Enerji Tüketimi

Kaynak	Tüketim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay (%)	
	Hedef	Gerç.		Hedef	Gerç.
Taşkömürü	6063	3208	52,9	11,0	8,2
Linyit*	11476	6317	55,0	20,8	16,2
Petrol	28426	17706	62,3	51,6	45,4
Doğalgaz		7			
Hidrolik	3435	2836	82,6	6,2	7,4
Elektrik İthalı	550	191	34,7	1,0	0,5
Top. Ticari Kay.	49950	30265	60,6	90,6	77,7
Odun	2850	5126	180,0	5,2	13,1
Hayv. Bitki Kay.	2300	3574	155,4	4,2	9,2
Top. Tic. Olmayan Kay.	5150	8700	169,0	9,4	22,3
TOPLAM	55100	38965	70,7	100,0	100,0

* Asfaltit dahil

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi

Enerji talebindeki artışın linyit ile karşılanması öngörülmüş ve 51,6 milyon ton olacağı sanılan 1983 talebi için aynı miktar üretim hedeflenmiştir. Ancak sadece 20,3 milyon ton üretim yapılabilmektedir.

Petrol ürünlerinde %9,3'lük yıllık tüketim artışı, ham petrolde %17,4 gibi önemli bir üretim artışı hedeflenmiştir. Ancak ne var ki, petrol ürünleri tüketimi 1978’de 16,5 milyon ton iken 1983’de 16,2 milyon tona düşmüş, ham petrol üretimi ise 1978’de 2,7 milyon ton iken 2,2 milyon tona düşmüştür.

1979 ikinci petrol kriziyle petrol fiyatları artmış, ithalata ödediğimiz döviz miktarı ihracat gelirlerimizin üstünde olmuştur. 1983 yılında, daha sonraki yıllarda yapılan reformlar ve ihracat gelirlerimizdeki artış nedeniyle petrol ithalatına ödenen döviz miktarı ihracat gelirlerimizin %60’ı seviyesinde olmuştur.²²⁹

Tablo 105, birinci, ikinci ve üçüncü plan dönemlerindeki enerji arzının kaynaklar itibariyle dağılımını göstermektedir. Buna göre birinci plan döneminin ilk iki yılı, kömür

²²⁹ Türkiye 4. Enerji Kongresi, A.g.e., s.69.

enerji arzı içinde en önemli paya sahipken 1965'te itibaren petrolün payında artışla petrol ilk sırayı almıştır. Ayrıca kömürün payı azalarak üçüncü plan dönemi sonunda %22,6'ya gelirken petrolün payı %46'ya ulaşmıştır. Hidrolik kaynakların payı da bu dönemler içinde artmıştır.

Tablo 106'da görüldüğü gibi ticari kaynaklarda tüketim hedeflenenin altında gerçekleşmiştir. Ticari kaynakların toplam birincil enerji tüketimindeki payının %90,6 olması planlanmış ancak %77,7 olabilmiştir. Ticari olmayan kaynakların payı ise hedeflenenin çok üstünde gerçekleşmiş %9,4 pay olması hedeflenirken %22,3'lük bir paya sahip olmuştur. 12500 köyün dönem içinde elektrikleştirilmesi hedeflenmiş, 11442 köy elektriğe kavuşturulabilmiştir.

e) Beşinci Beş Yıllık Plan Dönemi (1985 – 1989)

Bu dönemdeki başlıca gelişmeleri aşağıdaki Tablo 107'de görmekteyiz.

Tablo 107: 1989 Yılı Birincil Enerji Tüketimi

Kaynak	Tüketim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay %	
	Hedef	Gerç.		Hedef	Gerç.
Taşkömürü	5063	4722	93,2	9,3	9,4
Linyit*	10680	10383	97,2	19,6	20,6
Petrol	24069	22865	94,9	44,1	45,4
Doğalgaz	632	2878	455,3	1,2	57,1
Hidrolik	5600	1543	27,5	10,2	30,6
Jeotermal Enerji	23	59	256,5		
Güneş	2	16	80,0		
Toplam Ticari Kay.	46069	42466	92,2	84,4	84,4
Odun	5344	5345	10,0	9,8	10,6
Hayv. ve Bitki Artı.	3158	2504	79,3	5,8	5,0
Top.Tic. Olmayan Kay.	8502	7849	92,3	15,6	15,6
TOPLAM	54571	20317	92,2	100,0	100,0

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi s.71'deki tablo ve Enerji İstatistikleri s.95'deki tablodan Yararlanılarak tarafımızca hazırlanmıştır.

Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi 1989 yılı tüketim hedeflerine hidrolik enerji hariç bütün kaynaklarda ulaşılmıştır. Hidrolik enerjide ise yağış koşullarına bağlı olarak tüketim hedeflenenin çok altında gerçekleşmiştir. Doğalgaz, jeotermal enerji ve güneş enerjisinde ise beklenenin çok üstünde tüketim gerçekleşmiştir.

Daha önceki dönemlerde de olduğu gibi, petrol %45,4 pay ile tüketimde ilk sırada yer almaktadır.

Toplam ticari kaynakların 1989 yılında birincil enerji kaynakları içindeki payının %84,4 olması hedeflenmiş ve bu hedefe ulaşılmıştır. Böylece ticari olmayan kaynakların payı da %15,6'ya düşmüştür.

Beşinci plan döneminde tüketim hedeflerine %100 ulaşıldığı söylenebilir.

Tablo 108: 1989 Yılı Birincil Enerji Üretimi

Kaynak	Üretim (10 ³ TEP)		Gerç. %	Pay %	
	Hedef	Gerç.		Hedef	Gerç.
Taşkömürü	2867	2027	70,7	10,0	8,0
Linyit	10680	10743	100,6	37,4	42,3
Petrol	2861	3020	105,5	10,0	11,9
Doğalgaz	632	158	25,0	2,2	0,6
Hidrolik	560	1543	27,5	19,6	6,1
Jeotermal Enerji	23	59	256,5		
Güneş	2	16	800,0		
Toplam Ticari Kay.	22665	17566	77,5	79,2	69,1
Odun	2760	5345	193,6	9,7	21,0
Hayv. ve Bitki Artı.	3158	2504	79,2	11,0	98,5
Top.Tic. Olmayan Kay.	5918	7849	132,6	20,7	30,9
TOPLAM	28583	25415	88,9	100,0	100,0

*Asfaltit dahil

Kaynak: Türkiye 4. Enerji Kongresi, s.71 ve Enerji İstatistikleri s.90'dan yararlanarak tarafımızca hazırlanmıştır.

Tablo 108'de de görüleceği üzere 1989 yılı birincil enerji üretimi içinde taşkömürünün payının %10 olması hedeflenmiş ancak, %8 olabilmektedir. Linyit üretiminde ise hedeflenenin üstünde bir artış söz konusudur. Birincil enerji üretimi içindeki en yüksek payı %42,3 ile linyit almaktadır. Söz konusu dönemde yağışların az olması nedeniyle hidrolik enerji üretiminde hedeflenenin çok gerisinde kalmıştır.

Üretim toplam ticari kaynakların payı %69,1 ticari olmayan kaynakların payı ise %30,9 olarak gerçekleşmiştir.

Beşinci plan döneminde birincil enerji kaynaklarına jeotermal enerji ve güneş enerjisinin katıldığı görülmektedir.

Kişi başına enerji tüketimi 1989'da 921 kgpe, kişi başına elektrik enerjisi tüketimi ise 958 kwh olarak gerçekleşmiştir.²³⁰

f) Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1990 – 1994)

Altıncı Beş Yıllık Plan döneminde birincil enerji tüketimindeki gelişmeler şu şekilde olmuştur:

Tablo 109: 1994 Yılı Birincil Enerji Tüketimi (BİN TEP)

Kaynak	Tüketim	
	Gerçekleşen	% Dağılım
Taşkömürü	6428	10,0
Linyit	11295	17,7
Petrol	25850	40,4
Doğalgaz	4923	7,7
Hidrolik	7644	11,9
Jeotermal Enerji	20	0,0

²³⁰ DPT, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), 1993 Yılı Programı, s.83.

Elektrik İthalatı	(135)	-0,2
Toplam Ticari Enerji Kay.	56025	87,6
Odun	5482	8,6
Hayvan ve Bitki Artı.	2475	3,9
Top. Ticari Olmayan Ener. Kay.	7957	12,4
TOPLAM	63982	100,0

Kişi başına tüketim (KEP) 1057

KEP: Kg petrol eşdeğeri

Kaynak: 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996 – 2000)

Tablo 109’da da görüldüğü gibi bir önceki döneme göre linyit ve petrol tüketiminin birincil enerji kaynakları içindeki payı azalmıştır. Doğalgaz, hidrolik enerji ve kömürün payında ise bir artış söz konusudur.

1994 yılı birincil kaynakları üretimi 32553 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda tüketim %51’i yerli üretimle karşılanmıştır. İthalat içinde en büyük payı petrol oluşturmaktadır.

Bu dönemde yeni termik ve hidroelektrik santrallerin de devreye girmesiyle bir önceki dönem sonunda 15806 MW olan elektrik enerjisi kurulu gücü 20857 MW’a ulaşmıştır. Kişi başına elektrik enerjisi tüketimi ise 1284 kwh’a ulaşmıştır.

Elektrik santrallerinin kurulu gücü ve üretim kapasitesi planda öngörüldüğü şekilde gerçekleşmiş, ancak büyüme hızındaki düşüşe bağlı olarak elektrik talebinde düşüşün olması, elektrik üretim ve tüketim değerlerinin, plan hedeflerinin %6 oranında altında kalmasına neden olmuştur.

Altıncı Beş Yıllık Plan döneminde üretim ve iletim sistemleri arasındaki dengesizliğin giderilmesi ve şebekelerdeki dağıtım kayıplarının azaltılması amacıyla, iletim ve dağıtım yatırımlarına öncelik verilmiştir. Atatürk Hidroelektrik Santralinde üretilen enerjiyi batı bölgelerine nakledecek iletim hatlarının ihalesi yapılmıştır.²³¹

1994 yılında taşkömürü üretimi 2.839 BTEP olarak gerçekleşmiştir. Linyit üretimimiz ise 45957 BTEP’tir. Bir önceki dönem sonu linyit üretimimizin 10743 BTEP olduğu düşünüldüğünde linyit üretimimizde büyük bir artışın olduğu söylenebilir. Petrol üretiminin 4.5 milyon ton ile Cumhuriyet tarihinin en yüksek seviyesine çıkmıştır. Ancak bu seviyeyi koruyamamış 1994 yılı ham petrol üretimi, 3687 bin ton olmuştur.

Yerli kaynakların geliştirilmesi politikası çerçevesinde en çok yatırım yapılan kaynaklar hidrolik ve linyittir. 1995 yılında ticari enerji kaynakları üretimimizin %25’ini

²³¹DPT, *Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), 1993 Yılı Programı*, s.82.

bu kaynaklar oluşturmaktadır. 1977 yılında üretimine başlanan doğalgazda tutarlı bir üretim yapılmamıştır. Bu nedenle doğalgaz ihtiyacımız ithalatla karşılanmaktadır.²³²

78.322 milyon kwh olan 1994 yılı elektrik üretimimizin, 570 milyon kwh'i ihraç edilmiştir. 1995 yılı elektrik ihracatı ise 695 milyon kwh'tir. Toplam elektrik enerjisi üretiminde, 1994 yılında termik enerjinin payı %60.9, hidrolik enerjinin payı ise %39.1 olmuştur.²³³

g) Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi (1996–2000)

Bilindiği gibi enerji politikalarının temel hedefi, artan nüfusun ve gelişen ekonominin ihtiyaç duyduğu enerjinin kesintisiz ve en düşük maliyetle karşılanmasıdır.

Yedinci Beş Yıllık Plan döneminde, hedeflenen ekonomik büyüme ve nüfus artışı beklentileri çerçevesinde toplam enerji talibinin yıllık ortalama %5,3 oranında artış göstererek 2000 yılında 85,8 milyon TEP'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Birincil enerji üretimimizin talebi karşılayamaması nedeniyle ithal kaynakların tüketimdeki payları artmaya devam edecektir.

Alternatif büyüme senaryolarına dayalı uzun dönemli elektrik talep çalışmaları, talebin 2000 yılında 120-130 milyar kwh'a ulaşacağını göstermektedir. Plan döneminde, artan elektrik enerjisi talebinin zamanında karşılanabilmesi amacıyla elektrik enerjisi yatırımlarına ağırlık verilerek, büyük kapasiteli santral projelerine başlanacaktır. Elektrik dağıtım sistemlerindeki kayıpların azaltılması ve şebekelerin iyileştirilmesi yönündeki yatırımlara devam edilecektir.

Plan döneminde kurulu güce 6650 MW ilave yapılarak 2000 yılında 27.930 MW'a ulaşılması ve üretim kapasitesinin de 138 milyon kwh'a çıkarılması hedeflenmektedir.

Bu gelişmeler sonucunda kişi başına enerji tüketimini 1.285 kg petrol eşdeğerine, kişi başına elektrik tüketiminin ise 1825 kwh'e ulaşacağı sanılmaktadır.

Sektörde, doğal kaynaklardaki azalma, maliyetlerdeki artış ve büyüyen talep göz önüne alınarak, uzun dönemli güvenilir ve düşük maliyetli arz sisteminin oluşturulması

²³² KARLUK, Rıdvan, *Türkiye Ekonomisi*, s.235,236,237.

²³³ T.C. Maliye Bakanlığı, *Yıllık Ekonomik Rapor 1995*, s.57.

esastır. Bu doğrultuda yerli kaynakların geliştirilmesi, zaman içinde talebi gittikçe artan ithal kaynakların temini için gerekli projeler başlatılacak, ürün ve kaynak teminindeki ülkelerin çeşitlendirilmesi yoluna gidilecektir.

Enerji kaynaklarının üretimine yönelik madencilik yatırımlarına ağırlık verilecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve nükleer enerjinin en kısa sürede ülkeye transferi üzerinde önemle durulacaktır.

Yerli kaynakların miktar ve kalite olarak yetersiz olması, yüksek maliyetli olması, ithal enerji kaynaklarına ödenen döviz miktarı, aşırı enerji kullanımının yarattığı çevre sorunu gibi nedenler sanayide ve toplumsal yaşamın her kesiminde enerji yoğunluk değerlerinin aşağıya çekilmesi, verimliliğin artırılması ve tasarruf programlarının hayata geçirilmesi konularını gündeme getirmektedir.²³⁴

Yedinci Plan dönemi sonunda (2000 yılında) birincil enerji üretiminin 40885 bin ton petrol eşdeğeri, tüketimin ise 85800BTEP olacağı tahmin edilmektedir. Bunlara dayanarak, kişi başına tüketim ise 1284 kg petrol eşdeğeri seviyesinde olacağı beklenmektedir.

Elektrik enerjisi kurulu gücü 27930 MW olup, bunun 15770 MW'ı termik, 12160 MW'ı ise hidrolik enerji olarak gerçekleşecektir. Elektrik enerjisi üretiminin ise 83000 Gwh termik, 39.000 Gwh hidrolik olmak üzere 122.000 Gwh olacağı tahmin edilmektedir. Aynı miktarda da tüketim söz konusudur. Böylece kişi başına elektrik enerjisi tüketiminin ise 1825 kwh olacağı sanılmaktadır.²³⁵

“Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde sahaların eski olması, rezervuarlarda su oranının yükselmesi, elektrik kesintileri vb. nedenlerle yerli hampetrol üretiminin düştüğü görülmektedir. 1996 yılında 3,5 milyon ton olan yerli üretim 1997 yılında %3 düşerek 3,4 milyon ton olmuştur. 1998 yılında 3,2 milyon tona 1999 yılında ise 2,9 milyon tona düşen yerli hampetrol üretiminin, mevcut sahalarla 2000’de 2,7 milyon tona 2001’de ise 2,3 milyon tona gerileyeceği tahmin edilmektedir.”²³⁶

3. Türkiye’nin Enerji Politikasının Uzun Dönemli Hedefleri

Enerji talebimiz, gerek kalkınma, gerekse nüfus artışı, sanayileşme ve sosyal gelişmenin bir sonucu olarak hızla artmaktadır. Artan bu talebin karşılanmasında ana

²³⁴ DPT, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.138.

²³⁵ DPT, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, s.139.

²³⁶ DPT, Sekizinci B.Y.K.P., Madencilik Ö.İ.K. Raporu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu, Ankara-2001, s.109.

hedef, artan nüfus ve gelişen ekonominin ihtiyacı olan enerjinin zamanında güvenilir, ekonomik ve kesintisiz olarak temin edilmesidir. Nitekim, ihtiyacımız olan enerjinin mümkün olabildiği ölçüde yerli kaynaklarla karşılanmasının yanı sıra, arz güvenliğinin sağlanabilmesi için kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi hususunda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı çerçevesinde çalışmalar sürdürülmektedir.²³⁷

Enerji sektörümüzde bugün; ekonomik olmak kaydıyla yerli ve ithal kaynakların değerlendirilmesi yoluyla, enerji ihtiyacının güvenli bir arz yapısı içinde sağlanması esas alınmakta ve bu amaçla öncelikle yurtiçi kaynakların değerlendirilmesi yoluna gidilmektedir. Yurtiçi kaynakların yeterli olmadığı durumlarda dışa bağımlılığı düşük düzeyde tutmak ve ödemeler dengesi imkanlarını aşmamak şartıyla dış kaynak kullanımına gidilmesi; yabancı ve yerli özel sermayenin kamu imkanlarını tamamlayıcı yapıcı ve sürekli bir biçimde sektöre akışının sağlanması, enerjinin israf edilmeden verimli bir şekilde kullanılması sektör politikalarının ana ilkelerini oluşturmaktadır.²³⁸

Diğer petrol ithalatçısı ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de Birinci ve İkinci petrol krizlerinin etkisi büyük olmuştur. Birinci petrol krizi döneminde (1973-74) petrol fiyatları yaklaşık dört kat arttığı halde, dönemin hükümeti döviz rezervlerimizin rekor seviyede olması nedeniyle hiç paniğe kapılmamış ve hiç bir önlem almamıştır. Petrol tüketimi, yurtiçinde petrol ürünlerinin fiyatlarının düşük olması nedeniyle yılda %10-12 artmış, artan bu petrol talebini devlet büyük ölçüde sübvansiyonlarla karşılamak zorunda kalmıştır.

İkinci petrol krizinde (1979) ise petrol fiyat artışları, ülkemizi tam manasıyla bir enerji çıkmazına sokmuştur. Bu dönemde elde edilen ihracat gelirlerinin tamamı petrol ithalatına harcandığı gibi dış borçlanmaya da başvurulmuştur. Özetle 1977-80 yılları arasında enerji politikalarımızın iflas ettiğini söyleyebiliriz.

1980 yılında itibaren daha ciddi enerji politikalarının uygulanması ile, ülkemiz daha dengeli bir tüketim yapısına ulaşmış, yokluklar azalmış, petrol dışı kaynaklara doğru yönelinmiştir.²³⁹

Dış ticaret açığımızın giderek büyüdüğü günümüzde, ithal kaynaklara aktaracak dövizin teminindeki güçlük açıkça ortadadır. Bu nedenle ülkemizde yeterli ve güvenilir bir şekilde enerji arzının sağlandığı bir politikanın varlığından söz etmek mümkün

²³⁷ MENDİLCİOĞLU, Mustafa, “Enerji Politikalarımız ve Enerji Sektörümüzdeki Gelişmeler”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, s.203.

²³⁸ TÜSİAD, **Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış**, s.41.

²³⁹ KAVRAKOĞLU, İbrahim, “Enerji Politikalarında Boyutlar ve Türkiye’nin Seçenekleri”, **İktisat Dergisi**, Sayı:245, Yıl:1985, s.17.

değildir. Ayrıca kişi başına ticari enerji ve elektrik enerjisi tüketimimiz dünya ortalamasının ancak yarısı kadardır. Enerji politikalarında yeterli ve güvenilir olma özelliğinin ülkemizde sağlanamamış olması en önemli problemdir.

Güvenirliği yüksek bir arz politikası geliştirmek yurtiçi enerji kaynaklarının aranması ve geliştirilmesine yönelik uygulamalar ile mümkündür. Ancak ülkemizde ne yazık ki 10 yıldır uygulanan ekonomik politikalar nedeniyle enerji kaynaklarının aranması ve üretimine yönelik hiçbir çaba sarfedilmemiştir. Petrol ve doğalgaz aramaları için ülkemizde faaliyet gösteren yabancı şirketlerde bu sahadan ayrılmışlardır. Bu durumda görev Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (T.P.A.O.)'na düşmektedir. Ülkemiz jeolojik yapısı nedeniyle petrol ve doğalgaz aramaları konusunda riskli bölgelerden biridir. Petrolün dünya piyasalarında fiyatının düşük olması ve üretim fazlalığı nedeniyle yabancı sermaye ülkemize tekrar gelmeyecektir. Bu durumda T.P.A.O'nın riskli olan bu yatırımları gerçekleştirebilmesi için maddi destek sağlanmalı, bu amaçla petrol sanayinin en karlı kısmını oluşturan rafinaj, taşıma ve pazarlama hizmetlerinin T.P.A.O. tarafından yapılabilmesine imkan verilmelidir.²⁴⁰

Ülkemizde uygulanan enerji politikalarında belirlenen temel hedeflere ulaşmak için alınan bazı önlemleri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Yerli enerji üretiminin artırılması, bu amaçla mevcut kaynakların geliştirilmesi,
- Enerji arzının çeşitlendirilmesi, tek bir kaynak ve ülke bağımlılığından kaçınılması,
- Enerjinin rasyonel kullanımı ve tasarrufu: İsrafi önlemek, elektrik üretim, iletim ve dağıtım alanlarındaki kaybı asgariye indirmek,
- Enerji verimliliğinin artırılması,
- Bölgesel taleplerin mümkün olduğunca yerel imkanlarla karşılanması,
- Enerji ihtiyacının karşılanması esnasında çevre ve kamu sağlığının dikkate alınması, korunması,
- Yeni ve yenilenebilir kaynakların arza katkıda bulunmasının sağlanması,
- Elektrik sektöründe özelleştirme faaliyetlerinin hızlandırılması,
- Mevcut iletim ve dağıtım hatlarımızın iyileştirilmesi,
- Enerji alanındaki araştırma geliştirme ve çabaların ihtiyaca cevap verecek şekilde programlanması,

²⁴⁰ ÜNVER, Ömer, **A.g.m.**, s.27-29.

- Yeni üretim projeleri geliştirirken, ülke ihtiyaçlarına en kısa zamanda ve en ekonomik şekilde cevap verecek projelerin seçilmesi, hidrolik enerji kaynaklarımızın daha iyi şekilde değerlendirilmesi, çoklu yakıt kullanan santrallerin üzerinde hassasiyetle durulması, nükleer teknolojinin kullanılması için gerekli hazırlıkların yapılması.²⁴¹

Yukarıdaki açıklamalar ışığında bugüne kadar uygulanan enerji politikalarının temel amacını şöyle özetleyebiliriz; değişen dünya konjonktürüne ve enerji fiyatlarına karşı güçlü olabilmek için kaynak çeşitlendirilmesine gidilmesi olmuştur.

Önümüzdeki dönemlerde arz güvenliğinin sağlanması için, kamu ve özel kesimin elektrik sektöründe birlikte faaliyette bulunmalarını sağlayacak düzenlemeler yapılmaktadır. Dağıtım müesseselerinin özel kesime devri için çalışmalar başlatılmıştır.

Enerji ihtiyacı karşılanırken enerji-çevre dengesinin korunmasına özen gösterilmektedir. Bu amaçla yeni kurulacak linyite dayalı termik santrallerde kükürt arıtma tesislerinin kurulması planlanmaktadır.

Ülkemizde uygulanan enerji politikalarının başarılı sonuçları, enerji sektörümüzde istikrarlı gelişmelerin olmasını sağlamış, 1994 yılından itibaren elektrik enerjisi ithalatımız sona ermiş hatta ihracat yapılmaya başlanmıştır. Ayrıca bütün köyler elektriğe kavuşmuştur. Enerji talepleri kesintisiz olarak karşılanabilmektedir.

Ülkemizin kısa ve uzun vadede karşı karşıya bulunduğu enerji probleminin aşılması için alınan kararlar ve önlemler şu şekilde dile getirilmektedir:

“Ülkemizin Batı ve Güney Batısında bulunan Bursa, İzmir, Aydın ve Denizli illerinin elektrik ihtiyacı bu yörelerde bulunan Orhaneli, Yeniköy, Yatağan ve Kemerköy santrallerinin üretimi ile karşılanmaktadır. Mahkeme kararı ile kapatılmış bu dört santralin üretim gücü 1890 MW olup, yıllık üretim kapasitesi 12.2 milyar kwh’dır. Bu üretim bugün itibari ile Türkiye toplam tüketiminin %12.7’sine tekabül etmektedir. Bakanlığımız önümüzdeki günlerde oluşabilecek enerji açığını kısmen gidermek için Orhaneli Santrali’nin işletmeye açılma kararını almış ve 6 Eylül tarihinde santral tekrar çalışmaya başlamıştır. Ege bölgesinin enerji ihtiyacının karşılanmasında büyük önemi bulunan diğer üç santral içinde mahkemenin aldığı yürütmeyi durdurma ve kapatma

²⁴¹ PALA, Cemalettin ve diğerleri, **A.g.m.**, s.260.

kararının uygulanması, enerji kesintisi olumsuzluklarını önlemek için Bakanlar Kurulu Kararı ile durdurulmuştur.

- Nispeten düşük kapasite ile üretim yapan mevcut santrallerin daha verimli çalıştırılması ve üretim kapasitelerinin artırılması için santral bazında çalışmalar yapılmaktadır.

- Bu çalışmalara paralel olarak, mevcut mevzuatın yatırımları hızlandırıcı yönde iyileştirilmesi için yapılan yeni düzenleme ile elektrik üretimine Yap-İşlet-Devret modelinin yanı sıra Yap-İşlet uygulaması getirilmektedir. Bu yeni model ile hidroelektrik, jeotermal ve nükleer santral dışında kalan termik santrallerin üretim şirketleri tarafından kurulması, işletilmesi ve tesislerin mülkiyetine sahip olunması husularını düzenleyen 96/8269 sayılı kararname hazırlanarak, 08 Haziran 1996 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

Bu modelin esasına ilişkin tebliğ 10 Temmuz 1996 tarihinde yayımlanarak sistemin hızla çalıştırılması için gerekli ortam sağlanmış ve nihayet Yap-İşlet modeli ile 1996-2010 yılları arasında yaptırılması gerekli termik santraller bölgeler itibarı ile tespit edilmiş ve 29 Ağustos 1996 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

Böylece 2003 yılına kadar toplam gücü 4500 MW, 2010 yılına kadar ise toplam gücü 10700 MW olan enerji üretim tesislerinin şeffaflık ve rekabet ortamında özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. Bu yatırımların toplamı 9,085 milyar \$ mertebesinde dir. 1400 MW’i İzmir’de kurulacak olan bu projeler 7700 MW’ı doğalgaz, 3000 MW’ı ise ithal kömüre dayalı olacaktır. Diğer taraftan ülkemiz hidroelektrik kaynaklarının rasyonel bir şekilde değerlendirilmesi için planlama çalışmalarımız tamamlanmıştır. Yap-İşlet-Devret Modeli çerçevesinde özel sektör hidroelektrik projelerine katılmasını teminen 24 Eylül 1996 tarih ve 22767 sayılı Resmi Gazete’de ilana çıkmıştır. Bu ilan kapsamında yer alan 11 santralin kurulu gücü 2688 MW olup ortalama yıllık enerji üretimleri 9.3 milyar kwh’dır. Bunlara ilave olarak toplam kurulu gücü 4477 MW olan 44 adet hidrolik santral projesi de 11 Ekim 1996 tarihli Resmi Gazete ilanı ile ihaleye çıkmıştır. Kamu ve özel sektör tarafından yapılması planlanan ve yukarıda özetlenen bu projelerin tamamlanmaları ile önümüzdeki yıllar elektrik talebinin güvenilir olarak karşılanması sağlanacaktır...

- Yapılan planlama çalışmalarımızda öncelik yerli kaynaklarımızın değerlendirilmesine verilmiş olmakla birlikte ithal kömür ve doğalgaz santrallerinin yapımı da gündemde olup, kamu kesiminin enerji yatırımlarını artırıcı yönde çalışmalar yapılmaktadır.

- Dağıtım sistemimizdeki büyük kayıpların azaltılması için, sistemin ıslahı doğrultusunda 1996 yılında gerekli yatırımların yapılmasına başlanmıştır.

Enerji talebimizin mümkün olduğu ölçüde yerli kaynaklarla karşılanması için gerek kamu, gerekse özel sektöre bilinen kaynakların en ekonomik ve optimum faydayı sağlayacak şekilde değerlendirilmesine çalışılmaktadır. Ayrıca yeni kaynaklar geliştirilerek biran önce üretime geçirilmesine ve enerjinin verimli kullanılmasına gereken ağırlık ve önem verilmektedir.

Bir ülkenin elektrik sisteminin güvenli olabilmesi için elektrik arz sistemlerinin çeşitli enerji kaynaklarına dayandırılması gerekmektedir. Diğer batı ülkelerinde olduğu gibi, ülkemizde de elektrik üretiminde kaynak açısından çeşitlendirme politikası izlenmektedir. Böylece yerli linyit, doğalgaz, fuel-oil, motorin, ithal kömür ve hidrolik kaynakları güvenli ve ekonomik bir arz sistemi için alternatif kaynaklar olarak ele alınmakta ve değerlendirilmektedir... Buna rağmen ithal kaynakların sağlanması uluslararası ekonomik ve siyasi nedenlerle bazen zorlaşabildiğinden, dış kaynaklara bağımlılığı en aza indirilebilmek bakımından ve gerekli elektrik enerjisinin sağlanabilmesi için nükleer santrallere ihtiyaç bulunmaktadır. Nükleer santraller, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi bakımından da yararlı görülmektedir.

Nükleer santral kurulması ile ilgili çalışmalarımızda mesafe alınmış ve ihale aşamasına gelinmiştir. Bu ihale kapsamında yaklaşık 600-1100 MW arasında ünite gücü olan 1 veya 2 ünitelik nükleer santral Akkuyu'da gerçekleştirilecektir. Santralin 2 yılı ihale, ihale değerlendirmesi ve ilgili uluslararası anlaşmaların ikmali, 7 yılda tesis süresi olmak üzere 9 yılda tamamlanması ve 2006-2007 yılında servise girmesi planlanmıştır.

Ülkemizi modern bir toplum haline getirebilmek ve sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek amacıyla ihtiyacımız olan miktarlarda enerjinin mutlaka temin edilmesi gerekmektedir. Enerji temini sırasında çevre kirlenmesini en aza indirecek tedbirlerin alınması ve çevreyi daha az kirlüten enerji üretim santrallerine ağırlık ve öncelik verilmesi çevre ile barışık bir enerji sektörü yaratılması yönünde büyük gayretler sarfedilmektedir.”²⁴²

Sonuç olarak, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yapmış olduğu tahminlere göre enerji talebimizin yıllık ortalama %5.7 oranında artacağı sanılmaktadır. Artan bu enerji talebinin karşılanması, enerji politikalarımızın temel hedefi olan, güvenilir, sürekli, kaliteli ve ucuz enerjinin sağlanabilmesi için gerek yerli özel sektörün, gerekse yabancı

²⁴² MENDİLCİOĞLU, Mustafa, **A.g.m.**, s.206,207,208,209.

yatırımcıların enerji yatırımlarına katkılarının sağlanabilmesi için gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. Ayrıca enerji yatırımlarının toplam yatırımlar içindeki payının %22'ye, devletin (kamu sektörü) bu toplam içindeki payının ise %59'a çıkarılması hedeflenmektedir.²⁴³

4. Türkiye'de Enerji Politikalarından Beklentiler

Enerji sektöründe birçok sorun doğru teşhis edilmiş olmasına rağmen uygulamada bir takım eksikliklerin, aksaklıkların olduğu bir gerçektir. Özellikle sektörde yapısal sorunlar devam etmektedir. Bu sorunlar, kuruluşlar arasındaki kopukluklar, birincil enerji üretiminde yetersiz gelişmeler, elektrik sektörü ile ilgili yapılan yatırımların istikrarsız oluşu, üretim ve dağıtım hatları arasındaki dengesizlikler, aşırı atıl üretim kapasiteleri olarak özetlenebilir. İşte bu nedenlerle enerji politikalarımız tekrar gözden geçirilerek değişen dünya konjonktürüne, ekonomik ve siyasi gelişmelere, çevre anlaşmalarına ve enerji fiyatlarına adapte olacak şekilde yeniden oluşturulmalıdır.

Bütün bunlar yapılırken enerji politikalarımızda tabii ki esas olan, ülkemizin enerji kaynaklarının doğru tespit edilip, bunların en uygun ve güvenilir bir arz politikasıyla karşılanmasıdır.

Ancak daha öncede ifade ettiğimiz gibi enerji arzının büyük bir kısmı dış kaynaklardan oluşmaktadır. Enerji talebimizin mümkün olduğunca yurtiçi kaynaklarla karşılanması yönünde ciddi uygulamalara geçilmesi halinde enerji arzının güvenliğinin sağlanabileceğini ancak söyleyebiliriz.

Bir ülkenin enerji politikalarında bulunması gereken başlıca unsurlar, enerji tasarrufu, süreklilik-yeni kaynak arzı, kaynak çeşitliliği, enerji arzının güvenliği, tükenmekte olan kaynakların kontrolü, millî güvenlik ve istihdam olarak ifade edilebilir. Bu unsurlardan enerji tasarrufu ülkemiz için büyük önem arz etmektedir. Ancak ne yazık ki ülkemizde enerji tasarrufuna gereken önem verilmemektedir. Genel enerjinin %41'i ısı konfor amaçlı kullanılmakta ve tüketilen enerjinin büyük bir kısmı ısı yalıtımı yapılmadığı için yok olup gitmektedir. Uygulanacak ciddi bir tasarruf politikası ile bu israfın (kaybın) önüne geçildiğinde, ithal etmek zorunda olduğumuz enerjinin %25'ini bu yolla karşılamak mümkün olacaktır.²⁴⁴

²⁴³ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.74.

²⁴⁴ TÜRE, İ. Engin, "Temiz Enerji Kaynaklarının Türkiye'nin Enerji Planlamasındaki Yeri", **7. Enerji Kongresi, Cilt I**, s.319.

“Enerji kullanımı yoğun olan tüketici sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve kayıpların en aza indirilmesi amacıyla, sanayi kayıp ısısının, enerji yoğun ürün ve artıklarının yeniden değerlendirilmesi gerçekleştirilmelidir.

Binalarda izolasyon ve ısınma araçlarının performansları yükseltilmeli ve konutlara ısı kontrol cihazı takılmalıdır. Toplu taşıma sistemleri geliştirilmelidir.”²⁴⁵

Enerji politikalarında bulunması gereken unsurlardan bir diğeri ise sürekliliktir. Artan talebin karşılanabilmesi için yeni kaynakların aranması ve üretilmesi gerekmektedir. Fosil yakıtların belli bir süre sonunda tükenecikleri göz önüne alınırsa, enerji politikalarında yeni ve yenilenebilir kaynaklara daha çok önem verilmesi gerekmektedir.

Burada şunu belirtmek gerekir ki, Tablo 47’de görüldüğü üzere yenilenebilir enerji kaynağı olan hidrolik enerji kaynaklarımızın toplam potansiyeli 123 milyar kwh/yıl’dır. 1997 yılına kadar bu potansiyelin ancak 36 milyar kwh’inden yararlanılmıştır. Bu da hidrolik kaynaklarımızın sadece %29’unun değerlendirildiği anlamına gelmektedir. Henüz hidrolik kaynaklarımızın %71’i faaliyete geçeceği günü beklerken, böylesine temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağını bırakıp, tükenebilir bir kaynağa yönelmek pek akıllı bir politika olmayacaktır. Öncelikle hidrolik kaynaklarımız değerlendirilmeli daha sonra, daha pahalı bir enerji kaynağı olan nükleer enerjiye önem verilmelidir.

Yine ülkemizde birçok bölgede çok önemli jeotermal enerji sahalarımız mevcuttur. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde 600 civarında sıcak su kaynağı mevcuttur. Böylesine doğanın sıfır maliyetle sunduğu bir kaynaktan yararlanmamak mümkün değildir. Önümüzdeki bu seçenekler çok iyi değerlendirilmeli ve akılcı politikalar geliştirilmelidir.²⁴⁶

Ayrıca kaynak arzında çeşitlilik sağlanmalı tek bir kaynağa bağlı kalınmamalıdır. İthal edilen kaynaklar hususunda ise ülke çeşitliliğine gidilmelidir. Yerli kaynakların toplam arz içindeki payının artırılması yönünde çalışmalar hızlandırılmalıdır.

“Enerji arzının güvenliği için yakıt stokları, yakıt nakli, enerji nakil hatları, şebeke ve üretim tesisleri bakımı, enerji politikası belirlemede göz önüne alınarak, buna göre yakıt, santral ve yer seçimi yapılmalıdır. Enerjinin ithal edilmesi durumunda, yerli kaynaklarla takviye ve diğer ithal alternatifleri, planlama safhasında ele alınmalıdır. Burada da Türkiye’nin sahip olduğu güneş, rüzgar ve biyokütle gibi büyük enerji

²⁴⁵ DTM, **Enerji ve İhracat**, s.74.

²⁴⁶ DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları**, s.274.

potansiyelini değerlendirerek, dışa bağımlılıktan kısa bir sũrede kurtulması mũmkũndũr.”²⁴⁷

ũlkemizde, linyit hariç diğer fosil yakıtların rezervlerinin tũkenmekte olması, bu kaynakların kontrolũ hususunu gũndeme getirmektedir. Sanayinin temel hammaddesi olan petrol ve kũmũrũn gelecek kuşaklara bırakılabilmesi için, bunların yerine yenilenebilir kaynakların kullanılması daha doğru olacaktır. Bu durumda enerji politikalarında, fosil kaynaklar yerine yenilenebilir kaynakların ikame edilmesi hususunda ęalıřmalara yer verilmelidir.

Enerji politikasında bulunması gereken diğer unsurları ise milli gũvenlik ve istihdam olarak ifade etmiştik. Bunlardan milli gũvenlik hususu ۆzellikle dũnyanın içinde bulunduğu belirsizlikler (savaşlar, Doğu Bloku ũlkelerinin paręalanması) nedeniyle yerli kaynak kullanımı, ithal edilen kaynakların mũmkũnse yerli kaynaklarla ikame edilmesini gerektirmektedir. Enerjinin her safhasında iřgũcũ gerekmede bu da istihdam oluşturmaktadır. ũlkemiz, genę nũfusu yoğun ve işsizlik oranının yũksek olduğu bir ũlkedir. Bu amaçla yurtiçinde iş imkanı yaratacak enerji projelerinin seçilmesi daha doğru olacaktır.

²⁴⁷ TũRE, İ. Engin, **A.g.m.**, s.321.

SONUÇ

Üç bölümden oluşan bu çalışmamızda öncelikle enerji kaynaklarının dünyadaki rezerv üretim ve tüketim durumları incelenmeye çalışılmıştır. Enerji kaynaklarının ilk bulunuşu, üretime geçirilmesi ve günümüze gelene kadar kazandığı önem izah edilmeye çalışılmıştır. Enerji kaynaklarından petrolün dünya görünür rezervi 1995 yılı miktarı 138,3 milyon ton olup, üretimin 1995 yılı seviyesinde devam etmesi halinde ömrünün 42 yıl olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıca petrol rezervlerinin bölgelerarası dağılımı incelenmeye çalışılmış ve bu inceleme sonucunda en zengin petrol rezervlerine sahip bölgenin %64.9'luk pay ile Orta Doğu Bölgesi olduğu görülmüştür. Bu durumun aksine petrol rezervleri bakımından en fakir bölge ise, toplam rezervdeki %1.7 pay ile Avrupa Bölgesidir.

1995 yılı dünya petrol üretimi 3252,4 milyon ton olup, en fazla üretimin 967,5 milyon ton ile en zengin rezervler sahip Orta Doğu'da gerçekleştirildiği, en az üretimin ise 287,8 milyon ton ile Güney ve Orta Amerika Bölgesinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Petrol tüketimi ise 1995 yılında 3226,9 milyon ton olarak gerçeklemiştir. Çalışmamızda dikkati çeken hususlardan biri de, Orta Doğu Bölgesinin en büyük petrol üreticisi olmasına karşılık, en az tüketimde bulunan bölge olmasıdır.

1995 yılı dünya kömür rezervi 1034046 milyon ton olup en zengin kömür rezervleri Asya ve Avustralya Bölgesindedir. Çalışmamızda 1995 yılı taşkömürü

üretiminin 3622,7 milyon ton olduğu, söz konusu yıla ait tüketim değerinin ise belli olmadığı görülmektedir. Bir önceki yıl üretim miktarının 3561.1 milyon ton, tüketim miktarının ise 3597 milyon ton olduğu çalışmamızın ilgili kısmında yer almaktadır.

Dünya doğalgaz rezerv miktarı 1995 yılında 139,7 trilyon m³ olup, en zengin doğalgaz rezervlerine sahip bölge 56 trilyon metreküp rezerv ile Bağımsız Devletler Topluluğu'dur. En zengin doğalgaz rezervine sahip ülke ise bu bölgede yer alan Rusya Federasyonu'dur. Petrolde olduğu gibi, doğalgaz rezervleri bakımından da en fakir bölge Avrupa Bölgesi'dir.

1995 yılında dünya doğalgaz rezervlerinin kullanılabilme süresinin 64.7 yıl olduğu, bu ömrün 1996 yılında, toplam rezervin 141 trilyon m³'e yükselmesinin karşılık, %3,9 azalma ile 62.2 yıla düştüğü müşâhede edilmektedir. Buna karşılık bu kaynağın daha ekonomik kullanılması halinde yaklaşık 80 yıl daha doğalgaz ihtiyacına cevap verebileceği sanılmaktadır.

1995 yılı dünya doğalgaz üretiminin 2119,8 milyar m³ olup, tüketiminin ise 2093 milyar m³ olduğu tüketimde en büyük paya Kuzey Amerika ve Bağımsız Devletler Topluluğu'nun sahip olduğu görülmektedir. Orta Doğu ülkeleri dünyanın ikinci büyük doğalgaz rezervlerine sahip bölgesi olmasına karşılık üretim ve tüketimde beşinci sıradadır.

Dünyada varolan doğal kaynaklardan su gücünden elde edilen hidrolik enerji yenilenebilir bir enerji kaynağı olması bakımından enerji kaynakları içinde önemli bir yere sahiptir. 1990 yılı dünya hidrolik enerji üretilebilir kapasitesi 13974324 Gwh/yıl'dır. Teorik kapasitenin 34692718 Gwh/yıl olduğu bilinmektedir. Bu durumda teorik kapasitenin ancak %40.3'ü üretilebilir kapasite olarak değerlendirilmektedir.

Üretilebilir hidrolik kapasitede ilk sırayı %23.9 ile Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu alırken, ikinci sırayı %13.7 pay ile Çin almaktadır. Hidrolik enerji potansiyeli bakımından en fakir ülkeler ise komşumuz Bulgaristan ve Yunanistan'dır. 1996 yılı dünya hidrolik enerji tüketimi ise 179.9 milyon TEP'tir. Üretilebilir potansiyelin 13974 Twh/yıl olmasına karşılık bu potansiyelin sadece 2500 Twh/yıl'lık kısmının tüketildiği düşünüldüğünde dünyanın daha uzun yıllar hidrolik enerjiden yararlanabileceğini söyleyebiliriz. Dünya hidrolik enerji kurulu güç ve üretim kapasitesinde ilk sırayı Avrupa ve K.Amerika ülkelerinin aldığı, Orta Doğu bölgesinin su gücü bakımından yetersiz olması nedeniyle hidrolik kaynaklardan yararlanamadıkları çalışmamızda görülmektedir. Yine Avrupa ülkeleri kaynaklarını rasyonel bir şekilde kullanamamaları ve potansiyellerinin büyük bir kısmını tüketmelerinden dolayı, gerek kurulu güçte gerekse

üretim kapasitesinde önemli bir paya sahip olmadıklarını görmekteyiz. Dünya hidrolik potansiyelinin rasyonel bir şekilde değerlendirilememesi halinde ancak 36 yıl daha ihtiyaca cevap verebileceği tahmin edilmektedir.

Fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmekte olduğu günümüzde yeni enerji kaynaklarına yönelme söz konusu olmakta ve alternatif enerji kaynakları arayışı devam etmektedir. Son yıllarda üzerinde önemle durulan enerji kaynaklarından biri de nükleer enerjidir. Nükleer enerjinin geçmişi pek yeni olmamakla birlikte, son yıllarda yaşanan nükleer reaktör patlamaları bu enerji türü üzerindeki tartışmaları artırmıştır. Ancak gerekli tedbirler alındığı takdirde nükleer santrallerin çok büyük tehlikeler arz etmediği uzmanlar tarafından ifade edilmektedir. Nükleer santral yakıt maddesi olan uranyumun 1996 yılı dünya ispatlanmış rezerv miktarı 3133 bin ton olup en fazla potansiyele OECD Pasifik bölgesinin sahip olduğu bilinmektedir. 1996 yılı elektrik enerjisi tüketimi içinde nükleer santrallerin payının ABD’de %21,9, Fransa’da %76,1, Belçika’da %55,5, Litvanya’da %83,4 ve komşumuz Bulgaristan’da %42,2 olması dikkate değerdir.

Hidrolik enerji gibi yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjiden yararlanmaya ilk olarak 1904 yılında başlanmıştır. Yani jeotermal enerji yüz yıllık geçmişi olan bir enerji kaynağıdır. Ancak günümüzde sadece 18 ülkenin jeotermal enerjiden elektrik enerjisi üretme amacıyla yararlandığı bilinmektedir. Ülkemizde bu ülkeler arasında yer almaktadır. Jeotermal enerji dünya enerji sektörü içinde sadece %0.2’lik paya sahiptir. Ancak daha önce ifade edilmeye çalışıldığı gibi fosil kaynakların tükenme noktasına geldiği günümüzde böylesine temiz ve yenilenebilen bir kaynaktan gerektiği gibi istifade edilmemesi büyük bir kayıp olur. Ayrıca jeotermal kaynakların daha çok ısınma amaçlı kullanıldığı da çalışmamızda açıkça görülmektedir.

Yenilenebilir kaynaklardan güneş enerjisi ve rüzgar enerjisinden ise jeotermal enerjiye göre daha az istifade edildiği söylenebilir. Güneş bütün enerjilerin temel kaynağı olarak, en çok ısınma – ısıtma amaçlı olarak kullanılmaktadır. Elektrik üretimi amaçlı olarak faydalanma ise ABD, Rusya ve BDT’nde mevcuttur. Rüzgar enerjisinde ise dünyada çok büyük bir potansiyelin olduğu bilinmektedir. Bu potansiyelin % 60’ının elektrik üretimine yönelik olduğu ve birçok ülkede rüzgar enerjisinden elektrik üretildiği çalışmamızda belirtilmeye çalışılmıştır. 1996 yılı dünya rüzgar enerjisi kurulu gücü 6097 MW’tır. Rüzgar enerjisi potansiyelinden daha fazla yararlanma yolundaki çalışmaların sürdürüldüğü bilinmektedir.

İkincil enerji kaynağı olan elektrik enerjisinde ise 1994 yılı dünya tüketiminin 2245 KWh / kişi, ticari enerji tüketiminin ise 1395 KEP / kişi olduğu ve kişi başına

elektrik enerjisi tüketiminde 17510 KWh / kişi tüketim ile Kanada'nın ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Çalışmamızın ikinci bölümünde ülkemizdeki enerji kaynaklarının rezerv, üretim ve tüketim durumları incelenmeye çalışılmıştır. Ülkemiz, yaygın olarak enerji kullanımına gelişmiş ülkelerden çok sonra başlamasına rağmen, fosil kaynaklardan kömür dışındaki kaynaklarımızın ancak 30-40 yıl daha talebe cevap verebileceği ülkemiz açısından enerji sorununun önemini ortaya koymaktadır.

Yenilenebilir kaynaklardan (jeotermal, güneş, rüzgar, biyomas) yeterince yararlanılamadığı, doğalgaz ve petrol rezervleri bakımından da zengin olmayan ülkemizin uzun dönemli olarak kullanabileceği kaynaklardan sadece kömür ve hidrolik kalmaktadır.

Ayrıca büyük potansiyele sahip olduğumuz (35045MW) hidrolik kaynaklardan elektrik üretiminde yararlanılmaktadır. Ülkemizde elektrik ihtiyacının %43'ü hidrolik kaynaklardan sağlanmaktadır. Her ne kadar hidrolik potansiyelimizin %70'lik kısmı üretime geçirileceği günü beklemekteyse de, artan elektrik tüketiminin çok uzun yıllar hidrolik kaynaklarla karşılanamayacağını söyleyebiliriz. Yapılan tahminlerde hidrolik güvenilir kapasitenin (79.7 Twh) 2020 yılında tamamının tükeneyeceği hatta 23.4 Twh'lik talep fazlası olacağı sanılmaktadır. Mevcut rezervin ise geriye kalan 7406 MW kurulu güçle bir süre daha enerji talebini karşılayabileceği tahmin edilmektedir.

Elektrik enerjisi ile ilgili olarak çalışmamızın ilgili kısmında da belirtmeğe çalıştığımız üzere söz konusu enerji, petrol, kömür, doğalgaz, uranyum, hidrolik ve jeotermal gibi birincil enerji kaynaklarının santrallerde işlenmesiyle oluşan ikincil enerji kaynaklarındandır. Öyleyse elektrik enerjisinin tek başına düşünülmemeyeceği, üretimde kullanılan kaynaklarda meydana gelebilecek olumsuz gelişmelerin, elektrik enerjisini olumsuz yönde etkileyeceğini söylemek mümkündür. Ancak, günümüzde de kendi öz kaynaklarımızla elektrik ihtiyacımızı karşılayabilecek durumda değiliz. Elektrik santrallerinde kullandığımız petrol ve doğalgazın büyük kısmının ithalat ile karşılandığı düşünüldüğünde ithalatın kesilmesi halinde elektrik enerjisinde problemlerle karşılaşmamız kaçınılmazdır. Bu bağlamda gelecekte taşkömürüne dayalı termik santrallerinin artacağı sanılmaktadır.

2020 yılında kaynak üretimlerinin tüketimleri karşılama oranları taşkömüründe %5, petrolde %0.6, doğalgazda ise %0.2 gibi çok düşük oranlarda olduğu, linyit ve hidrolik kaynakların ise taleplerini karşılayabilecekleri düşünülmektedir. Bu durum, linyit ve hidrolik kaynaklar dışında diğer kaynaklarda çok yüksek oranlarda açık olacağını ve

bu açıkların ithalatla kapatılabileceğini göstermektedir. Burada dikkati çeken husus ülkemizin zengin sayılabilecek taşkömürü rezervlerine sahip olmasına rağmen açığın %95 gibi büyük oranlara varmasıdır.

Çalışmamızda dikkati çeken bir diğer hususta, dünyada eski sayılabilecek nükleer enerjinin ülkemizde halen mevcut olmamasıdır. Yapılan tahminlerden Türkiye’de ilk nükleer santralin 2005 yılında faaliyete geçirilmesi hedeflenmiş ve bu tarihte faaliyete geçmesi hedeflenen nükleer santralden 2020 yılında 70175 Gwh enerji elde edilebileceği hesaplanmış ve bu miktarın elektrik üretimine büyük katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Ancak açılan nükleer santral ihalesi iptal edilmiştir. Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de, 1986 yılındaki Çernobil kazası, nükleer enerjiye bakışı olumsuz etkilemiştir. Belirtmek gerekir ki modern ve kapsamlı esaslara dayalı olarak kurulacak nükleer santrallerin, en az diğer elektrik santralleri kadar güvenilir olacakları görüşü dünyada bütün uzmanlarca öne sürülmektedir. Yüksek verimleri ve ömürlerinin 30-40 yıl gibi uzun süreli oluşu nükleer santralleri cazip hale getirmektedir. Ayrıca ülkemiz zengin toryum ve azda olsa uranyum yataklarına sahip bir ülkedir. Bu nedenle nükleer santral yakıt maddesinde fazlaca bir sıkıntı çekilmeyeceği sanılmaktadır.

Yenilenebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerjide ise zengin potansiyele sahip olmamıza karşın, bu enerji türünden fazlaca yararlanamıyor olmamız önemli bir eksiğimizdir. Ülkemizdeki geniş jeotermal sahalardan büyük ölçüde ısıtma-ısınma amaçlı faydalanılmaktadır. Elektrik üretimine katkısı ise sadece % 0.1 düzeyindedir. En kısa zamanda mevcut jeotermal enerji kaynaklarımızın en iyi şekilde değerlendirilerek üretime geçirilmesinde büyük faydalar olacağı kanaatindeyiz.

Diğer yenilenebilir kaynaklardan olan güneş ve rüzgar enerjisi için ise ülkemizde yeterli şartlar mevcut değildir. Güneş enerjisinden sadece su ısıtma amaçlı olarak yararlanılmaktadır. Güneş enerjisinden elektrik elde edilmesi yönünde henüz ciddi çalışmalar söz konusu değildir. Rüzgar enerjisinde ise, elektrik üretimi için gerekli rüzgar hızı (3m/sn) ülkemizde sadece Marmara Bölgesi’nde mevcuttur. Bu nedenle bu kaynaktan da yararlanma imkanımız sınırlı kalmaktadır.

Çalışmamızda gelecekte uzun dönemde sıkıntısını çekmeyeceğimiz kaynakların linyit ve jeotermal, orta dönemde ise hidrolik kaynakların olacağı görülmektedir. Diğer kaynaklarda ise talebin büyük oranlarda ithalatla karşılanacağını söyleyebiliriz. Henüz nükleer enerji hizmette olmadığı için uranyum ve toryum kaynaklarının geleceği hakkında tahminde bulunmak sağlıklı olmayacaktır. Bu durumda zaten zengin petrol ve

doğalgaz rezervlerine sahip olmayan ülkemizin gerekli tedbirler alınmadığı sürece gelecekte önemli enerji sorunu ile karşı karşıya kalması kaçınılmaz gibi görünmektedir.

Çalışmamızda açıklamaya çalıştığımız gibi Avrupa ülkeleri enerji kaynakları bakımından zengin rezervlere sahip değildir. Bu nedenle özellikle enerji kaynakları tüketimi konusunda ciddi kararların alındığı görülmektedir. Büyüme hedeflerinin tehlikeye atılmaksızın enerjinin rasyonel ve ekonomik kullanımı vasıtasıyla iç tüketimin azaltılması hedeflenmektedir.

Ayrıca nükleer enerji üretiminin geliştirilmesi yönünde kararların alınması Avrupa Birliği'nin nükleer enerjiye verdiği önemi açıkça ortaya koymaktadır. Birliğin, enerji kaynakları yönünden fakir olması nedeniyle üçüncü ülkelere ithal etmek zorunda olduğu enerji miktarını (özellikle petrol ithalatını) azaltma yolunda ciddi kararlar aldığını görmekteyiz. Birliğin en önemli kararlarından biri kanaatimizce enerji ihtiyacının yerli kaynaklarla sağlanmaya çalışılması ve ithalatın sınırlandırılmasıdır. Bu amaçla Birlik, linyit, taşkömürü, turba üretiminin artırılması, doğalgaz arama çalışmalarının hızlandırılması, nükleer enerjiye dayalı kurulu kapasitenin artırılması, hidrolik ve jeotermal enerji alanlarının geliştirilmesi suretiyle arzın artırılmasına çalışmaktadır. Ayrıca Birlik enerji politikasının hedeflerinden biri de kısıtlı sayıda kaynağa bağımlı kalınmaması kaynak çeşitlendirilmesine gidilmesidir.

Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde enerji konusunda uygulanan ciddi politikalar sonucu meydana gelen olumlu gelişmelere rağmen, petrol ithalatının hala büyük miktarlarda olması ve petrol fiyatlarının getirdiği ağır mali külfet, Avrupa Birliği ülkelerinde ticari açığın temelini oluşturmaktadır. Ülkemizde uygulanan enerji politikaları ile Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde uygulanan enerji politikalarında benzerliklerin olduğu yapmaya çalıştığımız çalışmamızda görülmektedir. Ülkemiz de, Avrupa Birliği'nde olduğu gibi petrol ve doğalgaz bakımından dışa bağımlı bir ülkedir. Her yıl milyonlarca dolar, bu kaynakların ithalatına ödenmekte, bu durum ekonomimize ağır bir yük getirmektedir. Yerli kaynakların geliştirilmesi yönünde kararlar alınmış ancak bu kararlar istenildiği düzeyde uygulanamamıştır. Daha öncede ifade etmeye çalıştığımız gibi ülkemizde birçok sorun doğru teşhis edilmiş olmasına rağmen uygulamada bir takım eksikliklerin ve aksaklıkların olması, bu uygulamalardan istenilen sonucun alınamamasına ya da olumsuz sonuçların alınmasına neden olmuştur. Enerji sektöründe yapısal sorunlar devam etmektedir. Bu sorunların başlıcaları, birincil enerji kaynakları üretimindeki yetersizlikler, aşırı atıl kapasite, elektrik sektörüne yapılan yatırımlardaki istikrarsızlıklar olarak özetlenebilir. Enerji arz güvenliğimizin sağlanması

açısından yerli kaynaklarımızın geliştirilmesine çalışılmalıdır. Ayrıca ülkemizde enerji tasarrufu konusuna yeteri kadar önem verilmediği ve üretilen enerjinin büyük bir kısmının yok olup gittiğini söylemek mümkündür. Bu enerji israfının önlenmesi halinde ithal etmek zorunda olduğumuz enerjinin % 25'inin bu şekilde karşılanması mümkün olacaktır. Bu oran, ülkemizde enerji israfının oldukça büyük boyutlarda olduğunu açıkça ifade etmektedir.

Ülkemiz zengin hidrolik ve jeotermal kaynaklara sahip bir ülkedir. Bu kaynaklarda yeterince yararlanılması halinde gelecekte karşılanması muhtemel olan enerji sıkıntımızın tamamen ortadan kalkması da azalacağını söylemek mümkündür.

Ülkemizde yaşanan enerji problemlerinin en aza indirilebilmesi için; yerli kaynak üretimine öncelik verilmesi, yerli üretimle uygun şartlarda karşılanamayan talebin ülke ve kaynak çeşitlendirilmesi sağlanarak karşılanması gerekmektedir. Rüzgâr santrali projelerinin gerçekleştirilmesinde ise, bu enerji kaynağını etkin şekilde kullanan ülkelerin uygulamaları dikkate alınarak hız verilmelidir. Ayrıca ticari değeri olan jeotermal ve güneş enerjisi gibi yeni ve yenilenebilir kaynakların ekonomik ölçülere uygun olamak şartı ile elektrik üretimine katkılarının sağlanması için gerekli önlemler alınmalıdır. Doğalgaz ihtiyacının zamanında, yeterli miktarda sağlanabilmesi ve doğalgaz arz fazlalığının olması durumunda, yapılan anlaşmalarda gerekli düzenlemeler yapılarak ve gerektiğinde yeni LNG terminal projeleri ertelenerek, ihracat imkânları araştırılarak gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca enerji politikalarımız belirlenirken sürdürülebilir nitelikte olması dikkate alınmalıdır. Yani enerji ihtiyacımız karşılanırken ekolojik dengeye verilebilecek zararlar asgariye indirilmelidir.

BİBLOGRAFYA

AKBANK, **Cumhuriyet Dönemi Türkiye Ekonomisi 1923-1978**, Akbank Kültür Yayını Apa Ofset Basımevi, İstanbul 1980.

AKYÜZ, Ali Topeer – TOLUN, Süleyman, “Rüzgar Enerjisini Dönüştürme Sistemleri ve Gelişmeler”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, CiltIII, 1997.

APAYDIN, C. Oktay, “ Enerji Sektöründe Organizasyon ve Mevzuat Sorunları” , Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

AZMAZ, Hasan, “ Türkiye’de Yakıt Tipleri Üretimi Ve Sektörler İtibariyle Tüketim Durumu” , **Türkiyenin Enerji Sorunu Ve Enerji İhtiyacı Semineri**, E.S.E.K.H., İstanbul,-1973.

BAŞOL, Koray, **Doğal Kaynaklar Ekonomisi, Enerji ve Çevre Sorunları**, Genişletilmiş 2. Baskı, Aklıselim Ofset Tesisleri, İzmir-1991.

BAŞOL, Koray, **Türkiye Ekonomisi**, Genişletilmiş 4. Baskı, Anadolu Matbaası, İzmir-1993.

BAYHAN, Ayhan, KÖSEOĞLU, Ayşe, “ Yakın Gelecekte Dünya’da Ve Türkiye’de Taşkömürü”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

BİLGİNOĞLU, M. Ali, “AET’nin Ortak Enerji Politikası”, **Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Kasım-1984, Sayı: 6.

BOCKRİS, O’M JOHN, VEZİROĞLU, T. Nejat, SMİTH, DEBBI, **Güneş Enerjisi**, Cep Üniversitesi Yeni Yüzyıl Kitaplığı, İletişim Yayınları.

BORAK, Fahir, “ Dünyadaki Elektrik Enerjisi Üretimi ve Nükleer Enerjinin Yeri”, Capital Guide ‘ 35, Enerji Zirvesi’ 97 **Capital Dergisi** Eki, Yıl:5, Sayı: 7, Temmuz-1997.

ÇÖLOĞLU, Gökmen, BATTAL, Tezer, HATİPOĞLU, H. Musa “Potansiyelimizden Ekonomik Olarak Yararlanma Olanakları”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

DEMİR, Ahmet, “ Atatürk Döneminde Türkiye’de Enerji Politikaları”, A.Ü Siyasal Bilgiler Fakültesi ve Türkiye Ekonomi Kurumu, **Atatürk Dönemi Ekonomi Politikası ve Türkiye’nin Ekonomik Gelişmesi**, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları.513.

DOĞANAY, Hayati, **Enerji Kaynakları, Konvansiyonel Kaynaklar, Yeni ve Yenilenebilir Kaynaklar, Türkiye Enerji Kaynakları**, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:707, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayın No: 18, Ders Kitapları Serisi No: 13, Erzurum-1991.

DOĞANAY, Hayati, **Türkiye Ekonomik Coğrafyası**, A.Ü Yayın No: 767, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayın No:39, Ders Kitapları Serisi No: 33, Erzurum-1994.

GÖNEN, Emre, “Avrupa Topluluğunun Enerji Politikasında Elektrik ve Doğalgaz Kullanımına Verilen Yer”, **İktisadi Kalkınma Vakfı Dergisi**, Sayı:102 Nisan-1992.

GÜNAY, Kadir, “Türkiye’de Enerji Sorunları Üzerine Bir Deneme”, **Maliye Dergisi**, Sayı: 62, Mart-Nisan 1983.

KADIOĞLU, Sedat, TELLİOĞLU, Zarife, “ Enerji Kaynaklarının Kullanımı Ve Çevreye Etkileri”, **Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

KARLUK, S. Rıdvan, **Türkiye Ekonomisi, Tarihsel Gelişim Yapısal ve Sosyal Değişim**, Genişletilmiş 4. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul-1996.

KARLUK, s. Rıdvan, **Avrupa Toplulukları ve Türkiye**, Bilim Ve Teknik Yayınevi, Ankara-1990.

KASAPOĞLU, İsmet, “ Enerji Tüketiminde İthalatın Yeri Ve Etkileri”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

KAVRAKOĞLU, İbrahim, “Enerji Politikalarında Boyutlar Ve Türkiye’nin Seçenekleri”, **İktisat Dergisi** Sayı : 245, Nisan, Yıl: 1985.

KICIMAN, Sevinç, “Uzun Dönem Elektrik Enerjisi Üretimi ve Birincil Enerji Kaynaklarımız”, **Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi**, 1977.

MENDİLCİOĞLU, Mustafa, “Enerji Politikalarımız ve Enerji Sektörümüzdeki Gelişmeler”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

NOYAN, Ö. Faruk, “Nükleer Güç Santral Teknolojisine Girerken Türkiye’de Kamuoyunun Bilinçlendirilmesi”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

PARPUCU, Füsün, “Enerjiye Bağımlılık Azalıyor”, **İstanbul Sanayi Odası Dergisi**, Sayı:213, 15 Kasım 1983.

PASİN, Suat, ALTINBİLEK,Doğan, “Türkiye Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Gelişme Durumu”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt III, 1997.

SAĞLAM, Dünder, **Türkiye Ekonomisi, Yapısı ve Temel Sorunları**, Kalite Matbaası, Ankara – 1997.

SANCAR, M. Selçuk, **Avrupa Topluluğu’nda Enerji Arzı – Çevre Dengesinin Optimizasyonu ve Türkiye’deki Uygulanabilirliği**, DPT, Yayın No: DPT: 2294, A.T.G.M, 28 Ocak 1992 .

SANCAR, M. Sıtkı, “Petrol ve Doğalgazın Enerji Kaynakları Arasındaki Yeri ve Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığının Amaç Doğrultusunda Yürütmekte Olduğu Yurtiçi ve Yurtdışı Faaliyetleri”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

SATMAN, Abdurrahman, KARAALİOĞLU, Hülya, “Türkiye’de Konutların Doğalgaz Tüketiminin Planlamasında Depolamanın Önemi”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt II, 1997.

SELÇUK, Nevin, “Akışkan Yatakta Yakma Teknolojisi ve Türk Linyitlerine Adaptasyonu”, **Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

SOHTAOĞLU, Nazif Hülagü, “Türkiye Elektrik Sektöründe Verimlilik”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt IV. 1997.

SOLMAZ, İhsan, “Doğalgazda Öngörülen Yeni Yatırımlar ve Finansman Sorunları”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

TELATAR,Erdoğan, “Türkiye’de Enerji Sektörü”, **Türkiye Ekonomisi Sektörel Analiz**, (Yayına Hazırlayan Ahmet ŞAHİNÖZ), İçinde, Turhan Kitabevi, Birinci Bası, Ankara 1998.

TOPALOĞLU, Elif, “Sıvı Altın: Petrol”, **Power Dergisi** Eki, Global Bülten, Aralık 1998.

TÜMERTEKİN, Erol, **İktisadi Coğrafya**, İstanbul Üniversitesi Yay: 1703, Coğrafya Enstitüsü Yay: 67, Çağlayan Basımevi, İstanbul 1972.

TÜRE, İ. Engin, “Temiz Enerji Kaynaklarının Türkiye’nin Enerji Planlamasındaki Yeri”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt I, 1997.

ÜLTANIR, Mustafa Özcan, “Rüzgar ve Güneş Elektrik Santrallerindeki Gelişmeler ve Türkiye’de Bu Santralin Kurulma Olanakları”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt III, 1997.

ÜNVER, Ömer, “Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Bu Potansiyelden Ekonomik Olarak Yararlanma Olanakları”, **Türkiye Enerji Sempozyumu**, TMMOB, 1996.

YARMAN, Faruk Ağa, YARMAN, Tolga, “Dünya Enerji Teknik ve Siyasi Konjonktürü”, **İktisat Dergisi**, Sayı: 245 Yıl: 1985.

YARMAN, Tolga, “Türkiye’de Güneş Enerjisinden Yararlanma İmkanları”, **İktisat Dergisi**, Ekim 1985.

YILMAZER, Servet, “Batı Anadolu’nun Görünür Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Değerlendirilmesi”, Dünya Enerji Konseyi, Türk Milli Komitesi, **Türkiye 7. Enerji Kongresi**, Cilt III, 1997.

YÜCEL, F.Behçet, **Enerji Ekonomisi**, FEBEL Ltd. Şti., Birinci Basım Ankara-1994.

YÜCEL F. Behçet, Teknik Oturum Tebliğleri – 1, **Türkiye 5. Enerji Kongresi**, Ankara 1990.

RAPORLAR

DPT, **Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000).**

DPT, “Gelişme Stratejileri ve Makroekonomik Politikalar”, **3. İzmir İktisat Kongresi**, 4-7 Haziran 1992.

DPT, **Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), 1993 Yılı Programı.**

DPT, **Uranyum-Toryum**, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 1996.

DPT, **Jeotermal Enerji**, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara 1996.

DPT, **Avrupa Topluluklarını Kuran Temel Anlaşmalar**, Cilt 1, 1993.

DPT, **Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950-1995).**

DPT, **Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1950-1998).**

DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu**, Ankara-2001.

DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara-2001.

DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Petrol-Doğalgaz Çalışma Grubu**, Ankara-2001.

DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Kömür Çalışma Grubu**, Ankara-2001.

DTM, **Enerji ve İhracat**, Araştırma Dizisi No: 2, Ocak 1997.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **1996 Enerji Raporu**, Ankara 1997.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, **Türkiye Elektrik Enerjisi ve Sorunları Forumu**, 20 Şubat 1997 Ankara.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 7. Enerji Kongresi, **Enerji İstatistikleri**, 1997.

Ekonomik Forum, “Enerji 97”, **Ekonomik Forum Dergisi**, Sayı: 3, Mart 1997.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, **Genel Enerji Planlaması**, Ankara 1990.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu, **Sanayide Enerji Tasarrufu**, Yayın No: 4, DSİ Basım ve Foto Film İşletme Md.

Nükleer Enerji ve Teknoloji Danışma Komitesi Raporu, Nisan 1983.

Official Journal of European Communities, Oj No: C 153, 9.7.1975.

Official Journal of European Communities, Oj No: C 149, 18.6.1980.

Official Journal of European Communities, Oj No: C 241, 25.9.1986.

T.C. Maliye Bakanlığı, **1995 Yıllık Ekonomik Rapor**.

T.E.K., **Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim – Tüketim İncelemesi**, Ankara 1991.

T.E.K., **1989 Yılı İşletme Faaliyetleri Raporu**, Ankara 1989.

T.P.A.O., **15. Kuruluş Yılında T.P.A.O.**, Ankara 1969.

TÜSİAD, **Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış Arz, Talep ve Politikalar**, Yayın No: TÜSİAD – T/94, 11-168 Kasım 1994.

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, **Türkiye’nin Yeni ve Temiz Enerji Kaynakları**, Önder Matbaası 1984.

Türkiye 4. Enerji Kongresi, **Türkiye’nin Bugünkü ve Gelecekteki Enerji Durumu**, Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi, İzmir 1986.

Türkiye 5. Enerji Kongresi, E.T.K.B., **Genel Enerji Planlaması, Çalışmaların İlk Sonuçları**, Ankara 1990.

Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri-1**, Ankara 1990.

Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri-2**, Ankara 1990.

Türkiye 5. Enerji Kongresi, **Teknik Oturum Tebliğleri-3**, Ankara 1990.

T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Sanayi Araştırma ve Geliştirme Gn.Müd., **Türkiye’de Enerji Sektörü ve Sanayi Ana Planı (1986-2000)**.

